

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**Кафедра бизнес-информатики и прикладной математики**

**А.Ф. Владимиров**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для практических занятий с заданиями типового расчёта по дисциплине  
«Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для  
магистрантов направления подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация»

*Электронная библиотека РГАТУ*  
*Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>*

**Рязань 2020**

УДК 51(075.8)  
ББК 22.1  
В 573

Автор: Владимиров А.Ф.

Рецензент:

доцент кафедры бизнес-информатики  
и прикладной математики,  
кандидат экономических наук, доцент



Е.И. Машкова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ для практических занятий с заданиями типового расчёта по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» [Электронный ресурс] – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 37 с.

Методические указания составлены с учётом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» (уровень магистратуры), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2020 №1043, и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Б1.О.07 «Математическое моделирование процессов в компонентах природы», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» ФГБОУ ВО РГАТУ протокол №1а от 23 сентября 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
35.04.10 «Гидромелиорация»



О.П. Гаврилина

© ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020  
© А.Ф. Владимиров, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ...	4
ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ТИПОВОГО РАСЧЁТА.....	5
ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ» В ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ.....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
ЗАДАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЁТА.....	8
Вариант 1.....	8
Вариант 2.....	9
Вариант 3.....	10
Вариант 4.....	11
Вариант 5.....	12
Вариант 6.....	13
Вариант 7.....	14
Вариант 8.....	15
Вариант 9.....	16
Вариант 10.....	17
Вариант 11.....	18
Вариант 12.....	19
Вариант 13.....	20
Вариант 14.....	21
Вариант 15.....	22
Вариант 16.....	23
Вариант 17.....	24
Вариант 18.....	25
Вариант 19.....	26
Вариант 20.....	27
Вариант 21.....	28
Вариант 22.....	29
Вариант 23.....	30
Вариант 24.....	31
Вариант 25.....	32
Вариант 26.....	33
Вариант 27.....	34
Вариант 28.....	35
Вариант 29.....	36
Вариант 30.....	37

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания предназначены для организации практических занятий студентов ФГБОУ ВО РГАТУ по направлению подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» (уровень магистратуры) очной формы обучения, изучающих дисциплину «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» в объёме 108 часов на первом курсе в соответствии с ФГОС ВО, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020 №1043. Оно содержит *Программу* дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и практических занятий, а также задания типового расчёта в 30 вариантах. Вся информация об учебном процессе и учебно-методических материалах дана на сайте А.Ф. Владимирова:

**Сайт А.Ф. Владимирова – Режим доступа: <https://vlaf53.wixsite.com/vlaf>**

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

На практических занятиях (ПЗ) изучаем выполнение заданий, аналогичные заданиям типового расчёта (ТР). Студенты выполняют свои индивидуальные задания ТР самостоятельно в домашних условиях или в читальном зале.

На ПЗ№1 изучаем аналог задания 1 ТР.

На ПЗ№2 изучаем аналог задания 2 ТР.

На ПЗ№3-4 изучаем аналог задания 3 ТР.

На ПЗ№5 изучаем аналог задания 4 ТР.

На ПЗ№6-7 изучаем аналог задания 5 ТР.

Типовой расчёт оформляется на листах А4 белой бумаги (на одной стороне Листа) с титульным листом, образец которого дан на следующей странице. Оставляются поля по 2 см слева, справа, сверху, снизу. Страницы нумеруются снизу по центру, начиная с титульного листа, но на титульном листе номер явно не ставится. Задание переписывается перед решением. Пишется слово «Решение» и далее пишется само решение с пояснениями.

Решения регулярно по ходу занятий показываются преподавателю. В конце на зачёте оформленный типовой расчёт сдаётся преподавателю. При устном собеседовании со студентом преподаватель оценивает полноту, самостоятельность и понимание студентом выполненной работы. Отчёт по типовому расчёту оценивается по 4-балльной шкале.

## ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ТИПОВОГО РАСЧЁТА

(рамка не нужна, собственное содержимое можно писать аккуратно от руки или напечатать)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

Кафедра бизнес-информатики и прикладной математики

Дисциплина «Математическое моделирование процессов  
в компонентах природы»

Курс первый. Семестр второй

ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

Вариант \_\_\_\_

Работу выполнил студент группы  
АО4112 автодорожного факультета  
направления подготовки  
35.04.10 – Гидромелиорация

\_\_\_\_\_  
*Фамилия*                      *Имя*                      *Отчество*  
Номер зачётной книжки \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Подпись  
преподавателя \_\_\_\_\_

Работу проверил преподаватель  
кафедры БИПМ

\_\_\_\_\_  
*Фамилия*                      *Имя*                      *Отчество*

Рязань–202\_ г.

# **ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДЫ» В ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

## **Раздел 1. Графы как инструмент математического моделирования (ПЗ (практическое занятие) №1)**

1. Основные понятия теории графов. Знаменитые задачи, стимулирующие развитие теории графов.
2. Задача об экономическом дереве для выделенной вершины в неориентированном графе.
3. Задача о минимальном экономическом дереве в неориентированном графе. Алгоритм Крускала.

## **Раздел 2. Математико-экономические модели задачи линейного программирования (ПЗ№2, ПЗ№3, ПЗ№4)**

4. Экономико-математические модели задач линейного программирования (ЛП).
5. Стандартная задача ЛП. Общая и каноническая задачи ЛП.
6. Геометрический метод решения задачи ЛП.
7. Симплекс-метод решения канонической задачи ЛП.
8. Метод искусственного базиса для реализации симплекс-метода решения канонической задачи ЛП.

## **Раздел 3. Моделирование максимального потока по сети (ПЗ№5)**

9. Понятие сети. Задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Форда-Фалкерсона.
10. Увеличивающие пути в сети. Алгоритм получения максимального потока.

## **Раздел 4. Моделирование сетевого планирования работ проекта (ПЗ№6, ПЗ№7)**

11. Сетевые графики планирования работ. Ранжирование событий сетевого графика. Переименование работ.
12. Расчёт времени наступления событий сетевого графика. Нахождение критического пути.
13. Расчёт резервов времени продолжительности работ для сетевого графика. Линейная диаграмма работ.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **6.1. Основная литература:**

1. Смагин, Б.И. Экономико-математические методы: учебник для вузов / Б.И. Смагин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 272 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9814-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453058> (дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература:**

2. Зализняк, В.Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 133 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12249-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. –

URL: <https://urait.ru/bcode/447100> (дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Комогорцев, В.Ф. Математическое моделирование процессов в компонентах природы: учебное пособие / В.Ф. Комогорцев. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – 131 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133062> (дата обращения: 21.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 414 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12800-0. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/460143> (дата обращения: 21.09.2020).
5. Владимиров, А.Ф. Методические указания для практических занятий с заданиями типового расчёта по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» [Электронный ресурс] / А.Ф. Владимиров. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 37 с. – ЭБ РГАТУ.
6. Владимиров, А.Ф. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов направления подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» [Электронный ресурс] / А.Ф. Владимиров. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 32 с. – ЭБ РГАТУ.
7. Владимиров, А.Ф. Плоскостное изображение графа всех базисных решений и подграфа допустимых базисных решений задачи линейного программирования [Текст] / А.Ф. Владимиров // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. – Часть 3. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – С.397-403. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
8. Владимиров, А.Ф. О понятии величины в математике и её приложениях [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2018 [Текст]: сб. тр. междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.10. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2018; Рязань. – 234 с. – С.150-154. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).
9. Владимиров, А.Ф. О необходимой педантичности математического языка для преподавателей математики [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2020 [Текст]: сб. тр. III междунар. науч.-техн. форума: в 10 т. Т.10. / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2020; Рязань. – 198 с. – С.73-79. (Сайт А.Ф. Владимирова, раздел «Публикации»).

## ЗАДАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЁТА

ФГБОУ ВО РГАТУ

Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»

Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»

ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

### Вариант №1

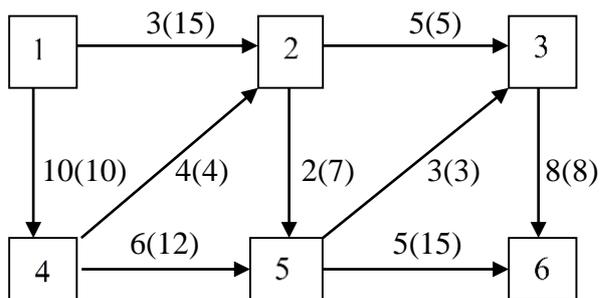
**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_i$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом.

Завод выпускает два вида строительных смесей: раствор и бетон. Для изготовления 1т раствора требуется 0,6 т песка и 0,12 т цемента. Для изготовления 1 т бетона необходимо 0,4т щебня, 0,0 т песка и 0,1 т цемента. Стоимость раствора и бетона равна соответственно 15 и 11 условных единиц. Запасы песка, цемента и щебня равны соответственно 300, 72 и 160 тонн. Сколько тонн раствора и бетона должен выпускать завод, чтобы его прибыль была максимальна?

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_6$		$A_9$	$A_9$					
Продолжительность работы	3	2	4	5	2	5	3	1	2	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

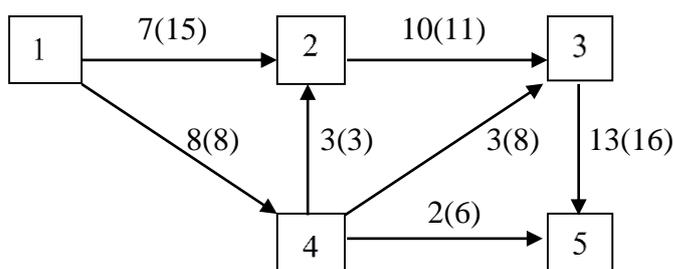
**Вариант №2**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. В состав строящейся АЗС входят две ёмкости общим объёмом не более 100 куб.м. Одна из ёмкостей предназначена для хранения дизельного топлива, другая – бензина. Строительство ёмкости для дизельного топлива обходится в 5 условных денежных единиц за 1 куб. м, бензина – в 8 условных денежных единиц за 1 куб. м. Особенности строительства таковы, что объём любой из ёмкостей должен быть не менее 20 куб. м. Использование ёмкости для дизельного топлива обеспечивает доход 5 условных денежных единиц на 1 куб. м, бензина – 7 условных денежных единиц на 1 куб. м. Определить объёмы каждой из ёмкостей, при которых доход АЗС будет максимальным, если на строительство ёмкостей может быть выделено не более 600 условных денежных единиц.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_6$	$A_5$	$A_4$ $A_{10}$	$A_7$ $A_9$	$A_7$ $A_9$	$A_8$	-	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

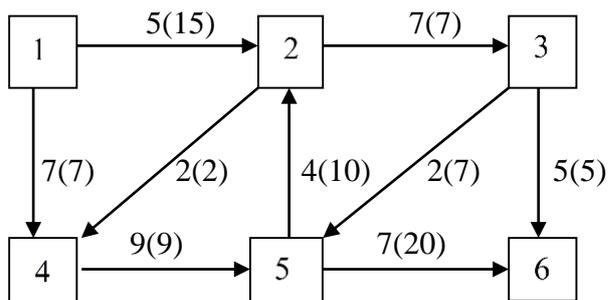
**Вариант №3**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Изготовление продукции двух видов П1 и П2 требует три типа сырья S1, S2, S3. Запасы сырья каждого вида ограничены и составляют соответственно 19, 13, 18 условных единиц. Количество единиц сырья, необходимого для изготовления единицы каждого из видов продукции, соответственно П1 – 2; 2; 3 и П2 – 3; 1; 0. Доход, полученный от продажи единицы продукции первого вида составляет 7 единиц, а второго 5 условных единиц. Составить такой план выпуска продукции, при котором доход предприятия будет максимальным, если известно, что продукции первого вида должно выпускаться не менее, чем второго.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_2$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-
	$A_3$					$A_9$	$A_9$			
Продолжительность работы	4	3	2	5	2	3	6	3	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №4**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

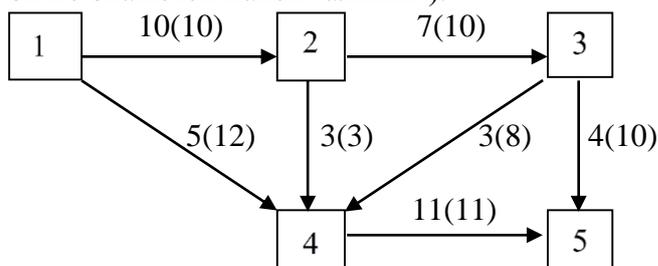
**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Завод выпускает два вида сплавов А и В, для изготовления которых требуется сталь, цветные металлы и электроэнергия. Данные о затратах каждого вида ресурсов на единицу веса выпускаемых сплавов, общие запасы ресурсов и расход электроэнергии даны в таблице.

Затраты на ед. изделия		Ресурсы	
А	В		
10	70	300	Сталь (кг)
20	10	200	Цветные металлы (кг)
300	300	3600	Электроэнергия (кВтч)
3 т.р.	8 т.р.	Прибыль на одном предприятии на ед. изделия	

Составить план выпуска сплавов, при котором доход завода максимален.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_5$	$A_3$ $A_4$	$A_6$ $A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	$A_9$	-	-
Продолжительность работы	5	3	2	6	2	3	5	3	4	2

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

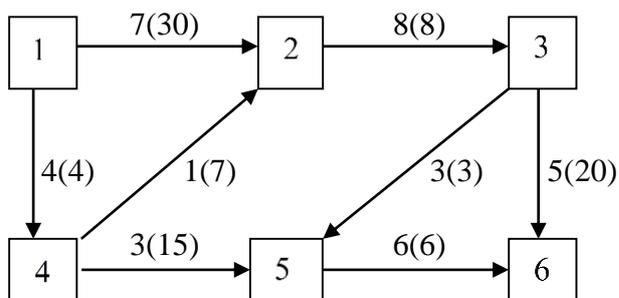
**Вариант №5**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Можно закупать корм двух видов 1 и 2. В каждой единице корма 1 вида содержится 1 ед. витамина А, 2 ед. витамина В и нет витамина С; в каждой единице корма 2 вида – 2 ед. витамина А, 1 ед. витамина В и одна ед. витамина С. Индейке необходимо дать в сутки не менее 10 ед. витамина А, 10 ед. витамина В, 4 ед. витамина С. Составить наиболее дешёвый рацион питания индеек, если стоимость единицы корма 1 вида равна 2 ден. ед., а стоимость единицы корма 2 вида – 4 денежных единицы.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_5$	$A_6$	$A_6$	$A_7$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_9$	$A_9$	$A_8$	$A_8$					
Продолжительность работы	4	5	4	7	5	3	1	3	4	1

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №6**

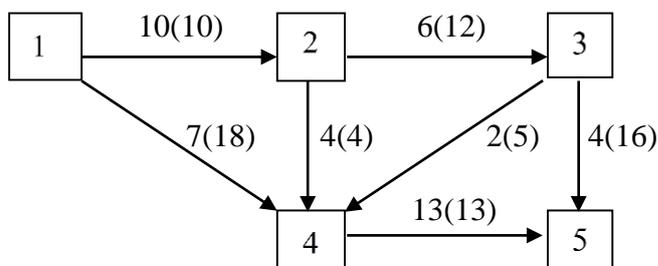
**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для рытья траншеи могут использоваться два экскаватора. Производительность первого экскаватора 15 куб. м/час и расход дизельного топлива 1 л/ч. Для экскаватора эти показатели равны соответственно – 12 куб. м/час и 9 л/ч. Продолжительность работы каждого из экскаваторов не должна превышать 7 часов.

Определить время использования каждого из экскаваторов, при котором объём вынутаго грунта максимален, а суммарный расход горючего не превышает 99 л.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_6$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	$A_9$	-	-
	$A_4$					$A_{10}$	$A_{10}$			
Продолжительность работы	1	3	4	5	2	3	2	5	1	3

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

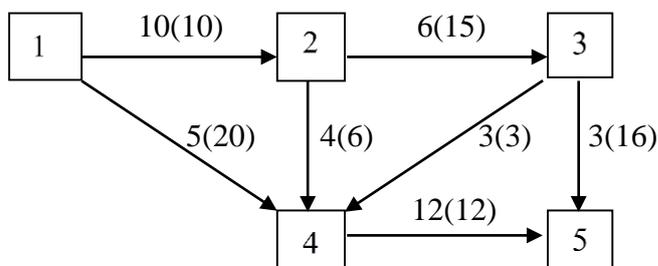
**Вариант №7**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для изготовления полосы 2 видов имеется 120 кг металла. На изготовление 1 м полосы 1-го вида расходуется 4 кг металла, а второго вида 5 кг. Составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей прибыли от продажи продукции, если отпускная стоимость 1 м полосы 1-го вида составляет 2 условные денежные единицы, 2-го вида – 3 условные денежные единицы. Причём полосы первого вида требуется изготовить не более 25 м, а второго вида не более 20 м.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_5$ $A_6$ $A_9$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_{10}$	-	-	-
Продолжительность работы	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

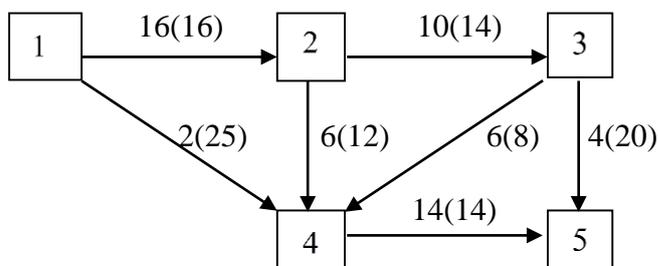
**Вариант №8**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для изготовления продукции 2 видов склад может отпустить металла не более 80 кг, причём на единицу продукции 1-го вида расходуется 4 кг, а 2-го вида – 2 кг. Требуется спланировать производство так, чтобы была обеспечена наибольшая прибыль, если продукции первого вида требуется изготовить не более 15 единиц, а изделий второго вида – не более 25 единиц, причём прибыль единицы продукции 1-го вида составляет 10 условных денежных единиц, а второго вида – 7 условных денежных единиц.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$	$A_5$ $A_6$	$A_7$ $A_{10}$	$A_9$	$A_8$	$A_9$	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

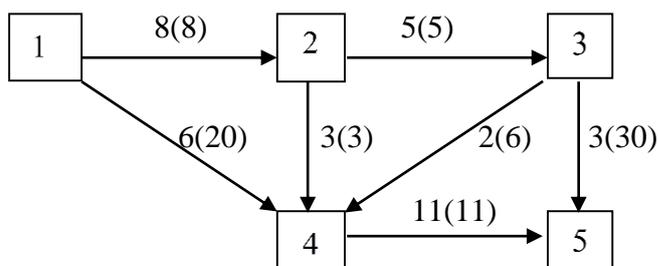
**Вариант №9**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для откорма животных употребляют два вида кормов. Стоимость 1 кг корма 1 вида – 7 условных денежных единиц, а корма 2-го вида – 2 усл. единицы. В каждом кг корма 1-го вида содержится 10 единиц питательного вещества А, 7 единиц питательного вещества Б, 2 единицы питательного вещества В, а в каждом кг корма 2-го вида соответственно 3, 6 и 7 единиц. Какое количество корма каждого вида необходимо расходовать ежедневно, чтобы затраты на откорм были минимальными, если суточный рацион предусматривает питательных единиц типа А, не менее 40 ед., типа Б - не менее 42 ед., типа В - не менее 20 ед.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$	$A_6$	$A_6$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	-	-	-
		$A_5$	$A_7$	$A_7$						
Продолжительность работы	5	3	4	3	2	3	5	4	3	2

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

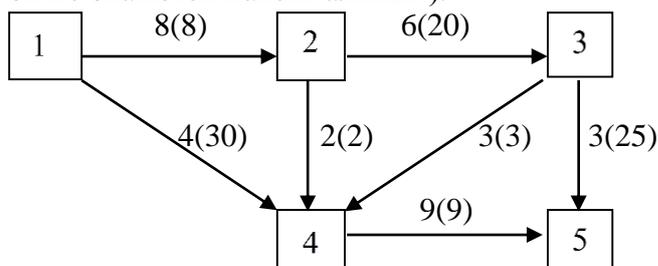
**Вариант №10**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для изготовления продукции 2 видов П1 и П2 необходимо сырьё, S1, S2, S3. Запасы сырья каждого вида ограничены и составляют соответственно 25, 30 и 16 усл. единиц. Для изготовления единицы продукции вида П1 требуется 5, 5 и 1 единиц сырья видов S1, S2, S3 соответственно, а для изготовления единицы продукции вида П2 соответственно 1, 5 и 4 единицы сырья видов S1, S2 и S3. Прибыль, получаемая предприятием от реализации одной единицы каждого вида продукции соответственно равна 3 и 4 усл. ден. единицы. Требуется составить такой план выпуска продукции видов П1 и П2, при котором прибыль предприятия от реализации всей продукции оказалась бы максимальной и выпуск продукции 1-го вида составлял не менее 25%, а второго вида не менее 20% от общего объёма.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	-	$A_{10}$	-	-	-
	$A_4$	$A_6$								
Продолжительность работы	2	3	4	5	2	3	5	4	2	3

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

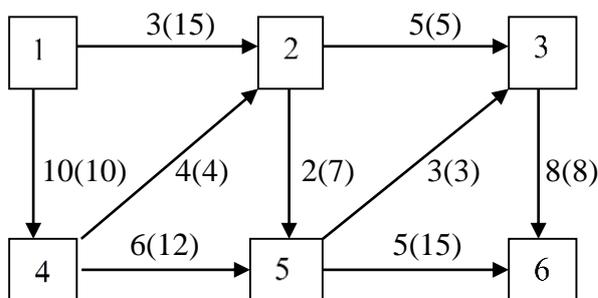
**Вариант №11**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Два предприятия производят продукцию одного типа. Первое на килограмм продукции расходует 20 кг сырья и производит 12 кг продукции за час. Для второго предприятия эти показатели равны 15 и 8. Продолжительность работы каждого из предприятий над данной продукцией не должна превышать 16 часов. Определить время работы каждого из предприятий при котором общий объём выпущенной продукции максимален, а суммарный расход сырья не превышает 420 кг.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_6$		$A_9$	$A_9$					
Продолжительность работы	3	2	4	5	2	5	3	1	2	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

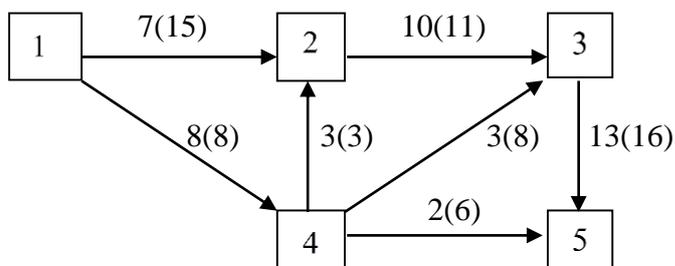
**Вариант №12**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для откачивания воды из резервуара могут быть использованы два насоса. Производительность первого насоса 12 куб. м/час при расходе электроэнергии 8 кВт. Для второго насоса эти показатели 16 и 5 соответственно. Время работы первого насоса не должно превышать 10 часов, а второго 12 ч/сутки. Определить время использования каждого насоса в сутки, при котором объём откаченной воды максимален, а суммарный расход электроэнергии не превышает 84 кВтч.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_6$	$A_5$	$A_4$ $A_{10}$	$A_7$ $A_9$	$A_7$ $A_9$	$A_8$	-	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

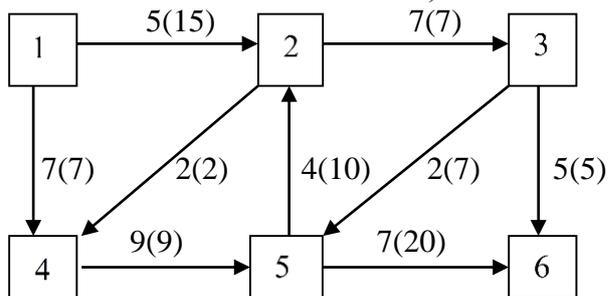
**Вариант №13**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Хозрасчётной бригаде выделено для возделывания кормовых культур 100 га пашни. Эту пашню предлагается занять кукурузой и свеклой, причём свеклой решено занять не менее 40 га. Как должна быть распределена площадь пашни по культурам, чтобы получилось наибольшее число кормовых единиц? При этом должно быть учтено следующее: 1 ц кукурузного силоса содержит 0,2 ц кормовых единиц, 1 ц свеклы – 0,26 кормовых единиц; на возделывания 1 га кукурузного поля необходимо затратить 38 чел.час механизаторов и 15 чел.час ручного труда, а на один га поля, занятого свеклой, соответственно 43 и 18,5 чел.час, ожидаемый урожай кукурузы – 500 ц с одного га, а свеклы 200 ц с одного га и общие трудозатраты не превышают 4000 чел.час труда механизаторов и 1500 чел.час ручного труда.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_2$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-
	$A_3$					$A_9$	$A_9$			
Продолжительность работы	4	3	2	5	2	3	6	3	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №14**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

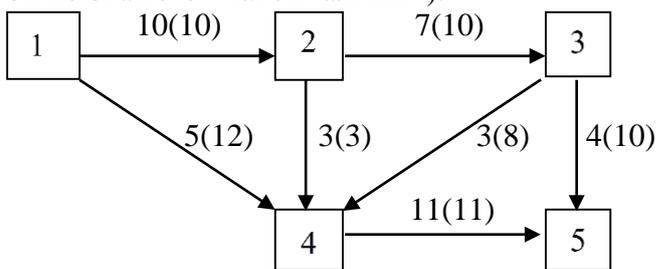
**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Требуется составить смесь, содержащую три химических вещества – А, В, С. Известно, что составленная смесь должна содержать не менее 6 ед. вещества А, вещества В не менее 8 ед., вещества С не менее 30 ед. Вещества А, В, С содержатся в двух видах продуктов – 1, 2 в концентрации, указанной в таблице:

Продукты	Хим. вещества	А	В	С
1		2	1	5
2		1	2	6

Стоимость единицы продуктов 1, 2 различна: единица продукта 1 стоит 2 рубля, единица продукта 2 – 3 рубля. Смесь надо составить так, чтобы стоимость используемых продуктов была наименьшей.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_5$	$A_3$ $A_4$	$A_6$ $A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	$A_9$	-	-
Продолжительность работы	5	3	2	6	2	3	5	3	4	2

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №15**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом.

Для сохранения здоровья и работоспособности человек должен потреблять в сутки питательных веществ  $B_1$  не менее 4 ед.,  $B_2$  не менее 6 ед.,  $B_3$  – 9ед.,  $B_4$  – 6 ед. Имеется 2 вида пищи: 1, 2. Содержание питательных веществ в одном кг пищи указано в таблице:

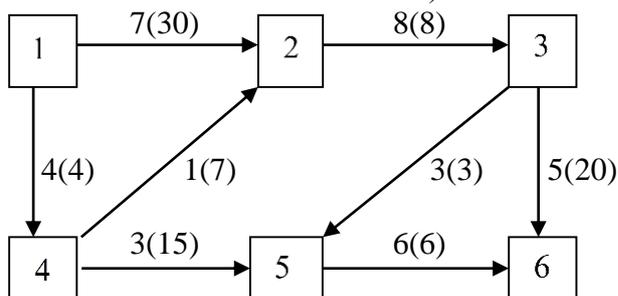
Продукты	Питательные вещества			
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
1	2	0	1	3
2	1	3	3	2

1 кг пищи первого вида стоит 300 рублей, 1 кг пищи второго вида стоит 200 рублей.

Требуется так организовать суточное питание, чтобы стоимость его была бы наименьшей, а организм получал бы суточную норму веществ, указанную выше.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_5$	$A_6$	$A_6$	$A_7$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_9$	$A_9$	$A_8$	$A_8$					
Продолжительность работы	4	5	4	7	5	3	1	3	4	1

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

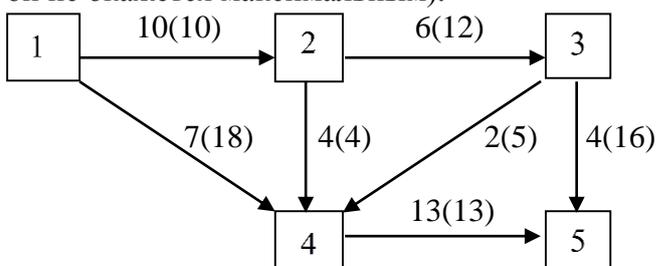
**Вариант №16**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Два предприятия выпускают бензин одной марки. Производительность 1-го предприятия – 3 т/час, 2-го – 4 т/час. Затраты на час работы для первого предприятия составляет 5 усл. денежных единиц, для 2-го 6 усл. денежных единиц. Заказчик может выделить на производство бензина не более 30 усл. денежных единиц. Для транспортировки бензина заказчику используются транспортные средства производительностью 2 т/час для первого предприятия и 1 т/час для второго предприятия. Определить, сколько времени должно работать каждое из предприятий, чтобы в указанных условиях заказчик получил максимальное количество бензина и суммарное время его вывоза не превысило 8 часов.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_6$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	$A_9$	-	-
	$A_4$					$A_{10}$	$A_{10}$			
Продолжительность работы	1	3	4	5	2	3	2	5	1	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №17**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

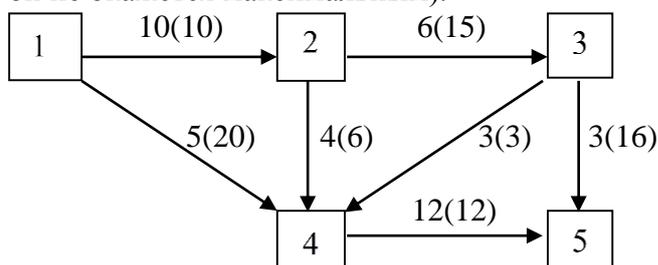
**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для изготовления продукции двух видов деревообделочный завод применяет древесину трёх видов. Запасы древесины по каждому виду ограничены и составляют соответственно 120, 160, 80 единиц. Количество единиц древесины каждого вида, необходимое для изготовления первого и второго вида продукции, а также прибыль, получаемая заводом от реализации условной единицы, даны в таблице:

Вид древесины и её запасы		Кол-во ед. древесины, необх. для произв-ва усл. ед. продукции	
		1	2
1	120	0	4
2	160	4	0
3	80	1	2
Прибыль		2	3

Требуется составить такой план выпуска продукции, который бы обеспечил предприятие наибольшую прибыль от реализации продукции.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_5, A_6, A_9$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_{10}$	-	-	-
Продолжительность работы	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №18**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

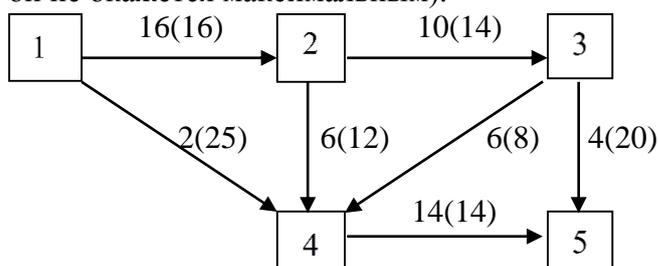
**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для выпуска продукции двух типов (А и Б) на заводе используется сырьё трёх видов (1, 2, 3). Расход сырья каждого вида на изготовление единицы продукции задан в таблице:

Изделие	Сырьё		
	1	2	3
А	2	2	1
Б	3	1	0

Запасы сырья составляют: 1-го вида – 21 ед., 2-го вида – 12 ед., 3-го вида – 5 ед. Выпуск единицы продукции типа А приносит 3 денежные единицы прибыли, продукция типа Б – 2 денежные единицы. Составить план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль, если известно, что продукции А должно выпускаться не менее 40% от общего объёма производств

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$	$A_5$ $A_6$	$A_7$ $A_{10}$	$A_9$	$A_8$	$A_9$	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №19**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

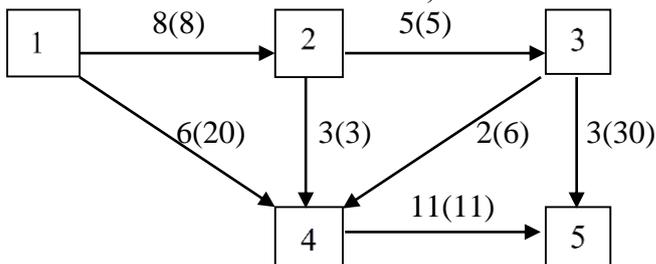
**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. На трёх станках (1, 2, 3) изготавливается 2 вида продукции А и Б. Известны время обработки единицы продукции на каждом станке, предельное время работы станков на изготовление продукции и прибыль, полученная от выпуска единицы продукции каждого вида. Эти данные приведены в таблице:

Станки	Время обработки продукции (час)		Предельное время работы
	А	Б	
1	1	2	16
2	0	2	14
3	1	1	10
Прибыль	4	1	

Составить план производства, обеспечивающий наибольшую прибыль при условии, что единиц продукции вида Б не должно быть меньше единиц продукции вида А.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$	$A_6$	$A_6$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	-	-	-
Продолжительность работы	5	3	4	3	2	3	5	4	3	2

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

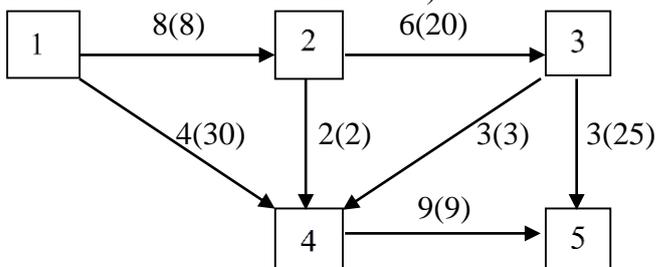
**Вариант №20**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Фермер закупает удобрения 2-х видов. В единице массы удобрения 1-го вида содержится 3 усл. единицы химического вещества А, 2 усл. ед. вещества Б и единица вещества С. В единицы массы удобрения 2-го вида – одна усл. единица вещества А, единица вещества Б и единица вещества С. на один га почвы необходимо внести не менее 9 усл. единиц вещества А, 8-вещества Б, 6-вещества С. Составить наиболее экономичный план закупки удобрений (в расчёте на га), если цены удобрений (на единицу массы) таковы: 1-го вида – 3 ден. единицы, 2-го вида – 2 ден. единицы.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	-	$A_{10}$	-	-	-
	$A_4$	$A_6$	$A_7$							
Продолжительность работы	2	3	4	5	2	3	5	4	2	3

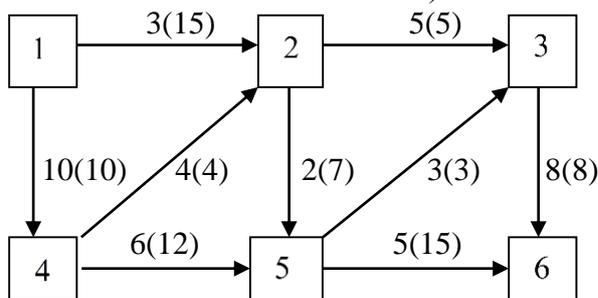
**Вариант №21**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Для производства 2 видов продукции А и Б предприятие должно использовать оборудование 3-х видов (1, 2, 3), имеющееся в количествах соответственно 8, 6, 9 единиц. По техническим условиям для производства одной единицы продукции А требуется 2 единицы оборудования 1-го вида, 1 единица оборудования 2-го вида и 3 единицы оборудования 3-го вида, а для производства 1 ед. продукции Б – 2, 2 и 0 единиц соответствующих видов оборудования. Известно, что от реализации 1 единицы продукции А предприятие получит 1 ден. единицу прибыли, 1 единица продукции Б – 3 единицы. Составить план выпуска продукции, максимизирующий прибыль предприятия.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_6$		$A_9$	$A_9$					
Продолжительность работы	3	2	4	5	2	5	3	1	2	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

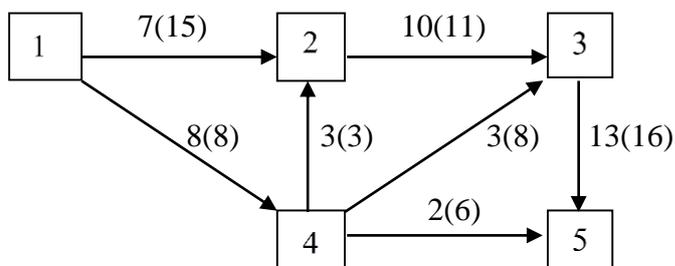
**Вариант №22**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Можно закупать корм двух видов 1 и 2. В каждой единице корма 1 вида содержится 1 ед. витамина А, 2 ед. витамина В и нет витамина С; в каждой единице корма 2 вида – 2 ед. витамина А, 1 ед. витамина В и одна ед. витамина С. Индейке необходимо дать в сутки не менее 10 ед. витамина А, 10 ед. витамина В, 4 ед. витамина С. Составить наиболее дешёвый рацион питания индеек, если стоимость единицы корма 1 вида равна 2 ден. ед., а стоимость единицы корма 2 вида – 4 денежных единицы.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_6$	$A_5$	$A_4$ $A_{10}$	$A_7$ $A_9$	$A_7$ $A_9$	$A_8$	-	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

**Вариант №23**

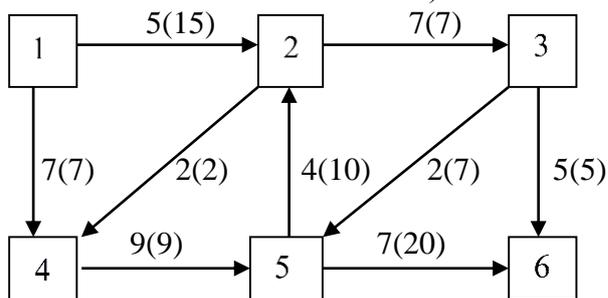
**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Кирпичный завод выпускает кирпич двух марок (1 и 2). Для производства кирпича применяется глина трёх видов А, В и С. В таблице указаны расход различных видов глины для производства 1 усл. ед. кирпича каждой марки и месячный запас глины. Сколько уд. ед. кирпича каждой марки завод должен выпускать в месяц, чтобы прибыль была наибольшей, если известно, что от реализации 1 усл. ед. кирпича марки 1 завод получает прибыль, равную 4 ден. ед., а марки 2 – 7 ден. ед.?

Марка кирпича	Количество глины, необходимое для производства 1 усл. единицы кирпича		
	А	В	С
1	1	0	1
2	0	2	2
Запасы глины (усл. ед.)	15	36	47

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_2$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	-	-
	$A_3$					$A_9$	$A_9$			
Продолжительность работы	4	3	2	5	2	3	6	3	4	3

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

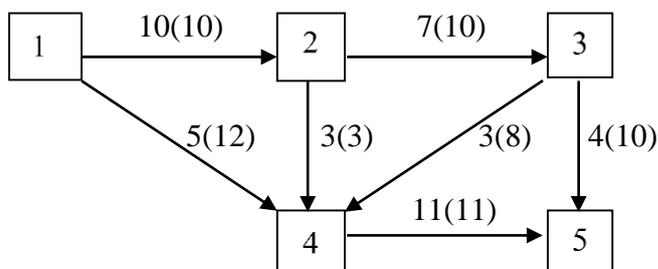
**Вариант №24**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. На предприятии имеется в излишке: 2 тонны сырья 1-го вида и 6 тонн 2-го вида, которое оно может реализовать по ценам не выше рыночных: для 1-го вида сырья не дороже 1,8 ден. ед.; для 2-го вида сырья не дороже 3,5 ден. ед. Налог на продажу первого вида сырья составляет 12,5 % общей суммы. Требуется назначить цены для продажи излишков сырья таким образом, чтобы доход был максимальным, а суммарный налог на продажу не превысил 5 усл. ден. единиц.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_5$	$A_3$ $A_4$	$A_6$ $A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	$A_9$	-	-
Продолжительность работы	5	3	2	6	2	3	5	3	4	2

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

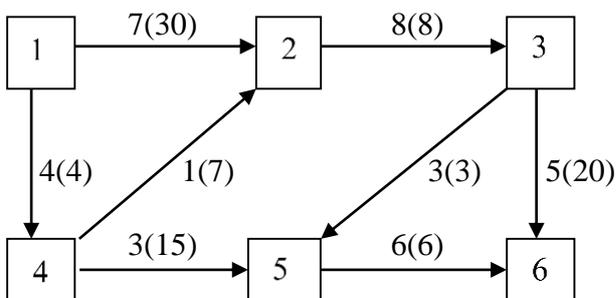
**Вариант №25**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Предприятие должно приобрести 10 т бензина АИ-93 и 15 т бензина АИ-76. Поставщик требует, чтобы разность в ценах на 1 тонну бензина АИ-93 и АИ-76 была не более 20 ден. ед., а также сумма стоимостей одной тонны бензина АИ-93 и одной тонны бензина А-76 была не менее 100 денежных единиц. Определить цены на бензин каждой марки, которые удовлетворяют требованиям поставщика и при которых суммарная стоимость всей партии бензина максимальная.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_5$	$A_6$	$A_6$	$A_7$	-	-	$A_{10}$	-
	$A_4$	$A_9$	$A_9$	$A_8$	$A_8$					
Продолжительность работы	4	5	4	7	5	3	1	3	4	1

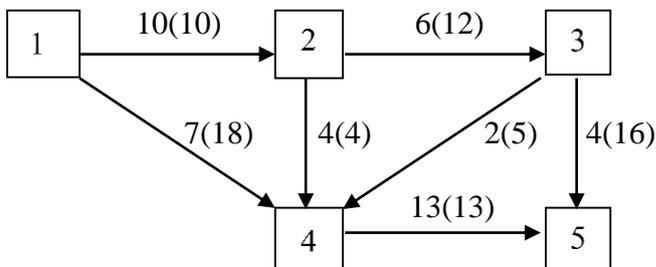
**Вариант №26**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Два крана грузят песок. Стоимость погрузки одной тонны песка первым краном – 3 усл. ден. единицы, вторым – 5 усл. ден. единиц. Производительность первого крана – 5 т в час, 2-го – 3 т в час. Краны должны загрузить не менее 40 т песка. Каждый из кранов должен работать не более 7 часов. Определить, сколько времени должен работать каждый кран, чтобы суммарная стоимость погрузки была минимальной.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_7$	$A_6$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	$A_9$	-	-
	$A_4$					$A_{10}$	$A_{10}$			
Продолжительность работы	1	3	4	5	2	3	2	5	1	3

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

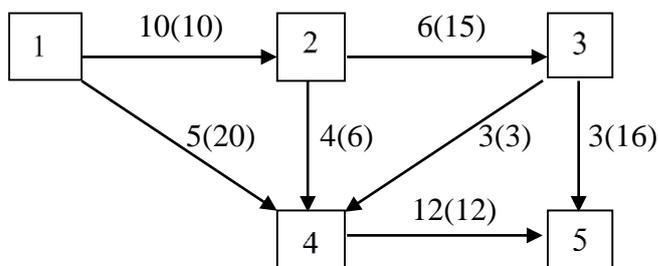
**Вариант №27**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Два цеха деревообрабатывающего завода производят фанеру (1-й цех) и рейку (2-й цех). Отпускная цена фанеры 5 усл. денежных единиц за 1 куб. м, рейки 2 – усл. ден. ед. за 1 куб. м. На заводе имеются запасы леса в количестве 150 куб. м. Известно, что из 1 куб. м леса получается 0,5 куб. м фанеры, либо 0,75 куб. м рейки. Анализ рынка показал, что фанеры следует выпускать не более 50 куб. м, а рейки не более 100 куб. м. Определить план выпуска продукции, при котором доход максимален.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_5$ $A_6$ $A_9$	$A_7$	$A_8$	$A_8$	$A_{10}$	$A_{10}$	-	-	-
Продолжительность работы	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4

ФГБОУ ВО РГТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

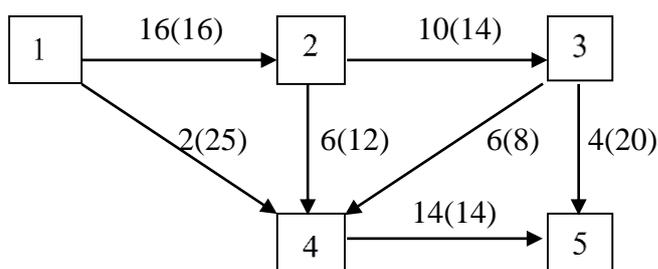
**Вариант №28**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. В производстве некоторого продукта используется вода. Кроме того, вода используется для непромышленных нужд. Общий лимит воды на предприятие 50 куб. м в сутки. Использование 1 куб. м производству приносит доход 3 усл. ден. единицы, а вне производства – убыток 0,25 усл. ден. ед. Стоимость воды для предприятия 0,5 усл. ден. ед. Особенности производства таковы, что каждые 3 куб. м воды в производстве должно быть выделено не менее 1 куб. м для непромышленных нужд. Мощности завода могут использовать для производственных нужд не более 35 куб. м воды, а суммарный объём воды для непромышленных нужд должен быть не менее 10 куб. м. Определить план использования воды, при котором доход предприятия максимален.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$	$A_5$ $A_6$	$A_7$ $A_{10}$	$A_9$	$A_8$	$A_9$	-	-	-
Продолжительность работы	2	3	4	6	2	3	5	1	4	3

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.

Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

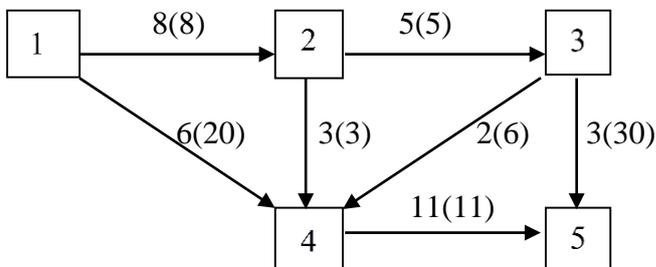
**Вариант №29**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Два автомобиля используются для учебного вождения на автодроме. Расход бензина при этом у 1-го автомобиля 20 литров в час, у второго – 30 литров. Определить, сколько времени для обучения должен использоваться каждый автомобиль, если общий курс обучения составляет не менее 10,5 часов (в пересчёте на один автомобиль), каждый из автомобилей должен использоваться не более 7 часов и суммарный расход бензина должен быть минимальным.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_4$	$A_3$ $A_5$	$A_6$ $A_7$	$A_6$ $A_7$	$A_8$	$A_{10}$	$A_9$	-	-	-
Продолжительность работы	5	3	4	3	2	3	5	4	3	2

ФГБОУ ВО РГАТУ  
 Направление подготовки 35.04.10 - «Гидромелиорация»  
 Курс первый. Семестр второй.  
 Дисциплина «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»  
 ТИПОВОЙ РАСЧЁТ

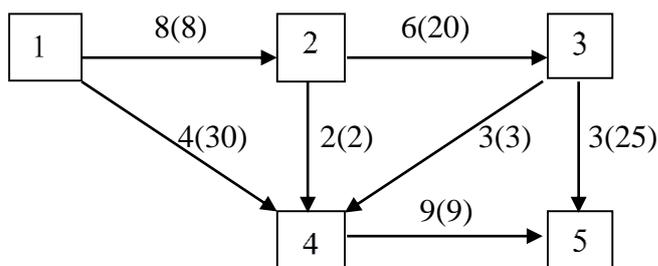
**Вариант №30**

**Задание №1.** Постройте связный неориентированный граф, содержащий 10 вершин  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  и не менее 15 рёбер. Пусть вершины – это города, а рёбра – дороги между ними. Около каждого из рёбер  $A_i A_j$  укажите расстояние между городами  $A_i$  и  $A_j$  – из набора натуральных чисел от 1 до 10. 1) Для вершины  $A_1$  постройте такое порождающее дерево графа, которое соединяет вершину  $A_1$  с каждой из остальных вершин  $A_j$  цепями минимальной длины. 2) Найдите минимальное экономическое дерево графа.

**Задание №2.** Решите задачу линейного программирования (ЛП) геометрическим способом. Автопредприятие может купить бензин и дизельное топливо по цене соответственно 5 и 3 усл. ден. единицы за тонну. Доход предприятия от использования одной тонны бензина составляет 7 усл. ден. ед., от использования 1 т дизельного топлива – 5 усл. ден. ед. Определить, в каком количестве предприятие должно купить горючее, чтобы доход предприятия был максимальным, если бензина должно быть куплено не более 6 тонн, дизельного топлива не более 10 тонн, и суммарные расходы на приобретение горючего не должно превышать 45 усл. ден. ед.

**Задание №3.** Решите задачу ЛП из Задания №2 симплекс-методом и сравните с геометрическим решением.

**Задание №4.** Дана сеть (в скобках указаны пропускные способности дуг, перед скобками указаны заданные потоки). Требуется, расставляя пометки у вершин графа, с помощью алгоритма Форда–Фалкерсона найти максимальный поток между вершиной с номером 1 и вершиной с максимальным номером. При этом, если улучшенный поток окажется максимальным, то нужно указать то минимальное сечение, которому равен этот поток (если же улучшенный поток не окажется максимальным, то нужно снова его улучшать до тех пор, пока он не окажется максимальным).



**Задание №5.** Составьте сетевой график (граф) для данных работ проекта. Расставьте ранги и номера вершин (событий). Рассчитайте минимальные и максимальные времена наступления событий сетевого графика. Найдите критический путь. Рассчитайте резервы времени продолжительности работ для сетевого графика. Постройте линейную диаграмму работ.

Перечень работ	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$	$A_{10}$
Последовательность выполнения	$A_3$	$A_5$	$A_9$	$A_8$	$A_8$	-	$A_{10}$	-	-	-
	$A_4$	$A_6$	$A_7$							
Продолжительность работы	2	3	4	5	2	3	5	4	2	3

Электронное издание

*Александр Фёдорович Владимиров*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для практических занятий с заданиями типового расчёта по дисциплине  
«Математическое моделирование процессов в компонентах природы» для магистрантов  
направления подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация» [Электронный ресурс] – Рязань:  
ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – 37 с.

*Гарнитура Times*

*Усл. печ. л. 2,31.*

*Подписано в печать 23.09.2020*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева»*

*390044, г. Рязань, ул. Костычева, 1*

*Электронная библиотека РГАТУ*

*Режим доступа: <http://bibl.rgatu.ru/web>*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**для практических занятий по дисциплине**  
**«Технология и организация мелиоративных и**  
**строительных работ»**

**(для магистратуры)**



**Рязань 2020**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.10 Гидромелиорация

Разработчики: доцент, кафедры СИСиМ  Гаврилина О.П.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 23 сентября » 2020 г., протокол № 1-а.

Рецензент :

Методические указания одобрены учебно- методической комиссией автодорожного факультета  
сентября 2020 г.

Председатель учебно- методической комиссии  Гаврилина О.П.

## Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.10 Гидромелиорация

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации

ПК-1 Способен производить эксплуатацию, ремонт и расчеты потребности в технике и оборудовании мелиоративных систем и смежных подразделений

ПК-2 Способен разрабатывать предложения по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем

ПК-3 Способен применять методы анализа технического состояния мелиоративных систем и планировать мероприятия по его улучшению

Рассматриваются задачи, наиболее часто встречающиеся при проектировании и реконструкции мелиоративных систем.

## Содержание.

НАИМЕНОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ	СТР.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 Определение ширины плотины и шлюза – регулятора.	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 Расчёт объёмов бетонных работ для устройства водосливной плотины и шлюза – регулятора.	8
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 Составление ВХБ с учетом назначенных мероприятий. Расчет приведенной обеспеченности участников ВХК.	11
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 Определение сроков производства основных работ по гидроузлу.	16
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 Определение гидрологических параметров реки в створе плотины.	29
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 Определение основных параметров сечения отводного ка-нала.	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	27

## **Введение**

Дисциплина «Технология и организация мелиоративных и строительных работ» является дисциплиной, формирующей у обучающихся знания, умения и навыки для профессиональной деятельности по современным технологиям и методам организации строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем

### **Задачи:**

В процессе изучения дисциплины «Технология и организация мелиоративных и строительных работ» рассматриваются следующие задачи:

- получение углублённых знаний технологий земляных, бетонных, монтажных и специальных видов работ для проектирования и строительства гидромелиоративных систем;
- получение углублённых знаний по организации работ при проектировании и строительстве гидромелиоративных систем;
- изучение материалов по обеспечению контроля качества работ при строительстве гидромелиоративных систем.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

### Определение ширины плотины и шлюза – регулятора.

Определение ширины шлюза-регулятора в голове магистрального канала  
В состав расчёта входит:

Определение рабочей ширины регулятора при максимальном расходе в магистральном канале. Щиты полностью открыты.

Данные для расчёта:

Расход  $Q_{\max} = 14,7$  м<sup>3</sup>/с.

Стандартная ширина магистрального канала  $b_k = 8,5$  м.  $h_{\max} = 1,80$  м.

коэффициент откоса  $m = 1$ .  $\Delta z = (0,1 - 0,3 \text{ м}) = 0,1 \text{ м}$ .

Форма сопряжения подводящего канала с регулятором: раструб.

Порядок расчёта:

Определяется напор перед шлюзом регулятором  $H = h_{\max} + \Delta z = 1,80 + 0,1 = 1,9$  м.

Определяется скорость потока перед шлюзом регулятором:

$$V_0 = \frac{Q_{\max}}{(b_k + mH)H} = \frac{14,7}{(8,5 + 1 \cdot 1,9) \cdot 1,9} = \frac{14,7}{19,76} = 0,74.$$

Определяется полный напор перед регулятором:

$$H_0 = H + \frac{\alpha V_0^2}{2g} = 1,9 + \frac{1,1 \cdot 0,74^2}{2 \cdot 9,81} = 1,9 + 0,0306 = 1,93 \text{ м}.$$

$\alpha = 1,1$ .

Проверяется водослив на подтопление, для чего сравнивается отношение

$$\frac{\Delta}{H_0} = \frac{1,80}{1,93} = 0,93 \text{ м}.$$

??- глубина подтопления.

R - высота водослива со стороны НБ.

Вычисляем выражение:

$$(\sigma_n mb)_{\text{зад}} = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{2g \cdot H_0^{3/2}}} = \frac{14,7}{\sqrt{19,62 \cdot 1,93^{3/2}}} = \frac{14,7}{11,84} = 1,24.$$

Где  $\sigma_n$  - коэффициент подтопления.

$m$  - коэффициент расхода водослива.

$b$  - ширина водослива.

$H_0$  - полный напор.

Дальнейший расчёт ведётся в табличной форме.

Таблица 4.1

Расчёт для построения графика зависимости  $=f(b)$ .

$b, \text{ м.}$	$m$ таб.8. .6 [1]	$K_2$ таб.8. 7[1 ]	Подтопле ние водос лива	$??_n$ таб.22. 4[1]	Примеча ние	Подтоп лен	Не под топ лен
1	2	3	4	5	6	7	8
6,8	0,36	0,76	+	-	0,81	2,03	
$\frac{\Delta}{H_0} = \frac{1,80}{1,93} = 0,93$ 5,95	0,36	0,77	+	-	0,79	1,71	
5,1	0,36	0,81	+	-	0,80	1,48	
4,25	0,35	0,82	+	-	0,81	1,23	

$$\frac{\Delta}{H_0} > K_2$$

Водослив считается подтопленным если , коэффициент подтопления определяется по табл. 8.8[1].

По данным таблицы 4.1 строится график зависимости и по графику определяется искомая ширина  $b$ .

Принимаем регулятор однопролётный шириной 4,2м.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

### Расчёт объёмов бетонных работ для устройства водосливной плотины и шлюза – регулятора.

#### Расчёт водосливной плотины

В состав расчёта входит:

Выбор и построение профиля водосливной плотины (без щитов).

Определение ширины водосливной плотины и определение щитовых отверстий при условии пропуска расхода  $Q = Q_{\max}$ .

Исходные данные:

Уравнение для реки в створе плотины: - коэффициент «а» 12,1.

коэффициент «b» 20.

Расход  $Q_{\max} = 290$  м<sup>3</sup>/с.

Отметка горизонта воды перед плотиной при пропуске паводка ПУВВ - 60,3 м.

Ширина реки в створе плотины, В - 24 м.

Ширина щитовых отверстий 5,0.

Толщина промежуточных бычков t, 1,0 - 1,5 м.

Тип гасителя в нижнем бьефе: водобойная стенка.

Порядок расчёта:

Выбор профиля водосливной плотины.

Водосливная плотина рассчитывается по типу водослива практического профиля криволинейного очертания (за расчетный принимаем профиль I).

Полная характеристика: водослив практического профиля, криволинейного очертания, с плавным очертанием оголовка, безвакуумный.

Определение бытовой глубины в нижнем бьефе плотины ( $h_6$ ).

Для определения ( $h_6$ ) при заданном расходе необходимо по заданному уравнению построить график зависимости  $Q = f(h_6)$ . Расчёт координат этого графика ведётся в табличной форме.

Табл. 5.1

Расчёт координат графика зависимости функции  $Q = f(h_6)$ .

$h_6, \text{ м.}$	$h_6^2$	$ah_6^2$	$bh_6^2$	
1	1	12,1	20	32,1
2	4	48,4	40	88,4
3	9	108,9	60	168,9
4	16	193,6	80	273,6
5	25	302,5	100	402,5

Определение ширины водосливной плотины и числа водосливных отверстий при пропуске заданного расхода:

### 1. Определяем профилирующий напор перед плотиной

где  $\Gamma$  - ?ПУВВ - отметка подпёртого уровня высоких вод (тах отметка возможная в водохранилище).

$\Gamma = \text{НПУ} = \text{НПГ} = 58 \text{ м.}$  где  $\text{НПУ}$  - нормальный подпёртый уровень.

$$\frac{\alpha V_0^2}{2g} \approx 0$$

Принимаем скорость подхода перед плотиной  $V_0 \approx 0$ , тогда полный напор равен  $H_0 = H_{\text{пр}}$ .

Принимаем коэффициент расхода водослива при  $H_0 = H_{\text{пр}} = 2,3 \text{ м}$ , для профиля [1]  $m=0,49$ .

Определяем высоту водосливной плотины  $P = \Gamma - \text{дна} = 58 - 49,2 = 8,8 \text{ м}$ .

Проверяем условие подтопления водосливной плотины. Для этого сравниваем высоту плотины с бытовой глубиной.  $P = 8,8 \text{ ? } h_6 = 4,2$  - плотина не подтоплена.  $\eta_n=1$ . Принимаем коэффициент бокового сжатия  $\sigma = 0,98$ .

Вычисляется ширина водосливной плотины в первом приближении:

$$Q = \sigma_n \cdot m \cdot E \cdot b \cdot \sqrt{2g} H_0^{3/2} = 1 \cdot 0,49 \cdot 0,98 \cdot 4,43 \cdot 39,08 \cdot 3,488 = 289,97 \text{ м}^3 / \text{с.}$$

$$b = \frac{Q_{\text{max}}}{\sigma_n \cdot m E \cdot \sqrt{2g} H_{\text{пр}}^{3/2}} = \frac{290}{1 \cdot 0,49 \cdot 0,98 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \cdot 2,3^{3/2} = \frac{290}{7,42} = 39,08 \text{ м.}$$

Сравниваем вычисленную ширину водосливной плотины с шириной реки в створе плотины.  $b = 39,08 \text{ ? } B_p = 24,0 \text{ м}$  (ширина плотины больше ширины реки). Так как ширина плотины больше ширины реки - это значит, что отметка гребня плотины ( $\Gamma$ ) равная  $\text{НПГ}$  (нормальный подпёртый горизонт) не обеспечивает

при профилирующем напоре пропуск максимального расхода. В этом случае рекомендуется: 1. Понизить отметку гребня водосливной плотины увеличив тем самым профилирующий напор и пропускную способность плотины. 2. На ряду с водосливной плотиной спроектировать глубокие донные отверстия, отметки порога которых ниже отметки гребня водосливной плотины.

Принимаем за расчётный 1 вариант, т.е. понижаем отметку гребня водосливной плотины по всему водосливному фронту.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Составление ВХБ с учетом назначенных мероприятий.

Расчет приведенной обеспеченности участников ВХК.

### ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ БАЛАНСЫ (ВХБ)

Для того, чтобы сопоставить имеющиеся водные ресурсы с запросами различных объектов экономики, составляется водохозяйственный баланс (ВХБ) для каждого экономического района или речного бассейна. При этом необходимо решать следующие вопросы:

1. произвести оценку поверхностных и подземных источников как количественно, так и качественно;
2. выявить требования различных водопользователей и установить величины безвозвратных потерь воды;
3. определить объёмы воды, которые могут быть предоставлены водопользователям в естественных условиях, при проведении дополнительных мероприятий по регулированию стока;
4. установить свободные объёмы стока, остающиеся в реке для использования их за пределами рассматриваемых территорий.

ВХБ состоит из приходной и расходной частей. Приходная часть включает в себя воды, поступающие в реку в пределах бассейна или его участка. В расходную часть входят все воды, забираемые из реки, в пределах бассейна или его участка.

ВХБ составляется обычно для рек или их участков, в пределах которых предполагается осуществление различных водохозяйственных комплексов. При этом на всем протяжении реки происходит перераспределение воды между отдельными водопользователями. Каждый из них, расположенный ниже по течению, использует сток, перераспределенный верхними участками реки, а также воду из притоков, впадающих ниже рассматриваемых объектов.

#### 1. Годовой ВХБ и способы его увязки

В данной курсовой работе в приходную часть входят: естественный сток и возвратные воды. В расходную часть - водопотребление и воды, необходимые для разбавления сточных вод.

Выделим следующие варианты увязки годового ВХБ:

1. без управления, т.е. без изменения.
2. метод ликвидации дефицита ВХБ, а именно перевод промышленности на замкнутую оборотную систему водоснабжения. Этот способ позволяет объёмы потребления в промышленности уменьшить до объёмов воды, уходящих вместе с продукцией или потерями. Остаточный объём для промышленности принят равным 20% от рассчитанного ранее.

### 3. увязка при помощи изменения попусков.

Значения попусков, полученных в 4-м варианте (Таблица Б 1), занесены в таблицу 4.1. В первый вариант увязки вписываются исходные данные; второй вариант увязки выполняется при помощи метода ликвидации дефицита ВХБ – перевод промышленности на замкнутую (оборотную) систему водоснабжения. Позволяет объемы потребления в промышленности снизить до объемов, потребляемых на восполнение утечки объемов воды, уходящих вместе с промышленностью. Остаточный объем для промышленности может быть равен  $0,2 \cdot W_{\text{расч}}$ . 3, 4 и 5 варианты увязки предусматривают увязки попусков.

Воздействие на водные ресурсы осуществляется регулированием стока или его переброской.

Если суммарный баланс больше нуля, а гидрологический режим водного источника таков, что в отдельные периоды воды недостаточно, то необходимо лишь перераспределение стока во времени. Если баланс меньше нуля и неудовлетворительный гидрологический режим, то необходимо перераспределение стока, как во времени, так и в пространстве, т. е. с переброской стока.

Таблица 4.1 - Годовой ВХБ (млн. м<sup>3</sup>)

Содержание	Варианты увязок, млн. м <sup>3</sup>				
	1	2	3	4	5
<b>I. Приходная часть</b>					
1.1. Сток поверхностный	2795,14	2795,14	2795,14	2795,14	2795,14
1.2. Возвратные воды					
а) городское хоз-во	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57
б) сельское хоз-во	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
в) животноводство	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
г) промышленность	80	0	0	0	0,00
д) рекреация	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10
Итого по п.1.2.	89,02	9,02	9,02	9,02	9,02
Итого по п.1.	2884,16	2804,16	2804,16	2804,16	2804,16
<b>II. Расходная часть</b>					
2.1. Водопотребление					
а) городское хоз-во	8,21	8,21	8,21	8,21	8,21
б) сельское хоз-во	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69
в) животноводство	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13
г) промышленность	88,89	17,78	17,78	17,78	17,78
д) рекреация	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
е) ТЭС	9	9	9	9	9,00
ж) рыб.завод	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87
з) попуски	4353,58	4353,58	766,32	720,00	2679,51

Итого по п.2.1.	4487,49	4416,37	829,12	782,80	2742,31
2.2. Разбавленные воды					
а) городское хоз-во	32,85	32,85	32,85	32,85	32,85
б) сельское хоз-во	14,1	14,1	14,1	14,1	14,10
в) животноводство	14,1	14,1	14,1	14,1	14,10
г) промышленность	960	0	0	0	0,00
д) рекреация	0,8	0,8	0,8	0,8	0,80
Итого по п.2.2.	1021,85	61,85	61,85	61,85	61,85
Итого по п.2.	5509,34	4478,22	890,97	844,65	2804,16
$\Delta W = W_I - W_{II}$	-2625,18	-1674,07	1913,19	1959,51	0

## 2. Составление месячного ВХБ

Месячный ВХБ составляется на основе годового ВХБ по выбранному варианту увязки. Расчёт месячного ВХБ сводится в (Таблицу 2, приложение Б).

1. Приходная часть формируется на основе внутригодового распределения стока и возвратных вод.

2. Расходная часть делится на следующие группы:

- постоянные водопотребители (городское и сельское коммунально-бытовое хозяйство, животноводство, промышленность, рекреация, ТЭС);
- не постоянные водопотребители (орошение, рыбный завод);
- попуски в нижний бьеф;
- разбавленные воды.

3. Невязка объёмов, млн.м<sup>3</sup>, определяемая разностью приходной и расходной частей:

$$\square W_{\text{прих}} - \square W_{\text{расх}} \quad (3.1)$$

## 3. Аппроксимация кривой $Q = f(H)$

Кривую  $Q = f(H)$  строим дважды: эмпирическую, точки которой взяты в соответствии с вариантом, и уточнённую, точки которой рассчитаны ниже.

Исходные данные для построения кривой  $Q = f(H)$  приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Точки эмпирической кривой  $Q = f(H)$

Н, м	100	150	200	220	250	300	400	500	550
Q, м <sup>3</sup> /с	100	220	390	480	620	910	1630	2160	2700

Для расчета точек уточненной кривой принимаем, что выражение  $Q = f(H)$  однозначен и его можно аппроксимировать уравнением:

$$Q = a \cdot (H + H_0)^m, \quad (3.2)$$

где  $a$  и  $m$  – параметры;

$H$  – уровень воды, взятый из исходных данных при соответствующих расходах, м;

$H_0$  – уровень воды при расходе  $Q = 0$  м<sup>3</sup>/с, м.

По значениям  $H_1, Q_1$  и  $H_3, Q_3$ , соответствующим минимальным и максимальным уровням и расходам (из таблицы 4.2), находим среднее геометрическое значение расхода  $Q_2$ , м<sup>3</sup>/с:

В соответствии с полученными значениями  $a, m, H_0$  находим точки уточненной кривой  $Q = f(H)$  по уравнению 3.2.

Таблица 3.3 – Точки уточнённой кривой  $Q = f(H)$

Н <sub>2</sub> , см	125	100	150	200	220	250	300	400	500	550
Q <sub>2</sub> , м <sup>3</sup> /с	0	100	220	390	480	620	910	1630	2160	2700

По результатам таблиц 3.2 и 3.3 строим график (Рисунок Б 1).

#### 4. Расчет полезной емкости водохранилища

Расчет полезной емкости водохранилища выполняется на основе месячного ВХБ и сводится в таблицу.

Колонки таблицы (Таблица Б 3) заполняются следующим образом:

Для 12 месяцев записываем невязку из таблицы 3.1. Расчет ведется по ходу часовой стрелки:

– 1-ое приближение – при переходе с «-» на «+» напротив «-» ставится значение МО водохранилища, которое в первом приближении принимается равным 0, и последовательно вычитаются невязки. Максимальное значение в этой колонке будет соответствовать полезному объёму,  $V_{плз} = 629,25$  млн. м<sup>3</sup>;

– 2-ое приближение – с батиграфических характеристик при НПУ = 30 м снимается значение полного объёма  $V_{полн} = 1258,51$  млн. м<sup>3</sup>. Далее из полного

значения объёма вычитаем полезное и получаем при этом мёртвый объём  $V_{\text{мо}}=1258,506 - 629,254 = 629,252$  млн. м<sup>3</sup>. Расчет выполняется по ходу часовой стрелки.

Средний объём, рассчитываемый по 2-ому приближению, как среднее арифметическое в начале и конце месяца, млн. м<sup>3</sup>:

$$V_{\text{cp}}=(V_i+V_{i+1})/2, \text{ млн. м}^3 \quad (3.7)$$

Отметку верхнего бьефа снимаем с батиграфических характеристик, в зависимости от  $V_{\text{cp}}$ , мБС;

Расход воды  $Q_i$ , сбрасываемый в нижний бьеф, считается по формуле:

$$, \text{ м}^3/\text{с} \quad (3.8)$$

где - объём месячных попусков, млн. м<sup>3</sup>;

$t$  – количество секунд в месяце, с;

Отметку нижнего бьефа определяется по кривой связи  $Q = f(H)$ , в зависимости от  $Q_i$ , мБС. Напор  $H_i$ , рассчитывается по формуле:

$$H_i = \square_{\text{ВБ}} - \square_{\text{НБ}} \quad (3.9)$$

Далее рассчитываем мощность  $N_i$  по следующей формуле:

$$N_i = 9.81 \square Q_i \square H_i \square \square, \text{ кВт} \quad (3.10)$$

где  $\square$  – КПД, принимаем равным 0,85;

$N^{\text{ранж}}$  – ранжированная мощность, расположенная в убывающем порядке;

Обеспеченность  $P$  находится по формуле:

$$P =, \% \quad (3.11)$$

где  $m$  – порядковый номер месяца;

$n$  – количество месяцев,  $n=12$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

### Определение сроков производства основных работ по гидроузлу.

Расчетный метод определения продолжительности строительства объектов  $T_H$  основан на функциональной зависимости ее от стоимости строительно-монтажных работ  $C$ , по рекомендациям [3].

Для основных отраслей народного хозяйства эта зависимость выражается в виде функций, приложение 3, [3]:

$$T_H = A_1 \cdot \sqrt{C} + A_2 \cdot C \quad (3.1)$$

где  $C$  - объем строительно-монтажных работ, млн. руб., в ценах, действующих с 1984 г.;  $A_1, A_2$  - параметры уравнения, определенные по данным статистики.

По вычисленному объему капитальных вложений определяем параметры  $A_1$  и  $A_2$ :

$$A_1=4,5 \text{ и } A_2=0,01$$

Тогда нормативный срок строительства:

$$T_H = 4,5 \cdot \sqrt{21} + 0,01 \cdot 21 = 20,8 \text{ мес} \approx 21 \text{ мес}$$

Общий срок строительства:

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{подг}} + T_H \quad (3.2)$$

где  $T_{\text{подг}}$  – подготовительный срок строительства, определяемый по формуле:

$$T_{\text{подг}} = T_{\text{п.б.}} + T_{\text{Qстр}} \quad (3.3)$$

$T_{\text{п.б.}}$  – срок строительства производственной базы;

$T_{\text{Qстр}}$  – срок пропуска строительных расходов.

Так как нормативный срок строительства около 3 лет, принимаем  $T_{\text{п.б.}}=6$  мес,  $T_{\text{Qстр}}=9$  мес.

$$T_{\text{подг}} = 6 + 9 = 15 \text{ мес}$$

Общий срок строительства  $T_{\text{общ}} = 15 + 21 = 36 \text{ мес} = 3 \text{ года}$ .

Распределение срока строительства по этапам:

- подготовительный этап – 7 месяцев;
- основной этап – 25 месяцев;

- завершающий этап – 4 месяца.

Зная нормативный срок строительства, по рекомендациям приложения 5, [3], выполняется расчет задела строительства.

### Расчет задела.

1) В соответствии с отраслью и типом строящегося объекта выбирается объект-аналог из предложенного списка в [3] и составляется таблица 10.

Таблица 4.1 – Норма задела в строительстве объекта-аналога по кварталам.

№ квартала				
Норма задела в строительстве, $K_n$				

2) По количеству кварталов и составляется таблица 11. для определения нормы задела в строительстве гидроузла по кварталам  $K'_n$ . Для определения показателей задела  $K'_n$  определяется коэффициент  $\delta_n$  по формуле:

$$\delta_n = \frac{T_n}{T_p} \cdot n, \quad (3.4)$$

где  $T_n = 12$  мес. - продолжительность строительства предприятий по норме;

$T_p = 36$  мес. - расчетная продолжительность с учетом привязки объекта к конкретным условиям;

$n$  - порядковый номер квартала на протяжении строительства объекта;

Задел по капитальным вложениям  $K'_n$  для расчетной продолжительности строительства определяется по формуле:

$$K'_n = K_{n_n} + \frac{(K_{n_{n+1}} - K_{n_n}) \cdot \alpha_n \cdot 3}{m}, \quad (3.5)$$

где  $K_{n_n}$ ,  $K_{n_{n+1}}$  – показатели задела по капитальным вложениям для продолжительности строительства, принятой по норме табл.10. , на конец  $n$ -го квартала, который определяется порядковым номером квартала, соответствующего целому числу в коэффициенте  $\delta_n$ ;

$\alpha_n$  - коэффициент, равный дробной части коэффициента  $\delta_n$ ;

$m$  - число месяцев в  $n+1$ -м квартале.

Таблица 4.2 – Расчет показателя задела по капитальным вложениям.

№ кв.												
m												
$\delta_n$	0.33	0.67	1.00	1.33	1.67	2.00	2.33	2.67	3.00	3.33	3.67	4.00
$\alpha_n$	0.33	0.67	0.00	0.33	0.67	0.00	0.33	0.67	0.00	0.33	0.67	0.00
$K_n, \%$				--	--	--	--	--	--	--	--	--
$K'_n, \%$	13.33	26.67		56.5	73.33	80.00	83.33	86.67		93.33	96.67	100.00

3) По календарным годам строительства определяем объем финансирования по годам. Расчет представлен в табличной форме.

Таблица 12 – Финансирование по годам строительства при объеме капиталовложений  $K_{ГУ}=21$  млн. руб

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

### Определение гидрологических параметров реки в створе плотины.

Таблица №5.1

Масштаб плана	Геологические условия	Температурные условия	Гидрогеологические условия	Количество отверстий	
русла	поймы	Режим уровней	график	плотины	Шлюза-регулятора
1:2000	Г-3	Г-2	К-3	В-2	Р-И-Б

Таблица №5.2

Механический состав грунтов поймы (Г-2)

Песок среднезернистый

Размер частиц, мм	0,005	0,005-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0	4,0-10,0	Коэффициент фильтрации, м/сут
Процентное содержание, %	-									20,0

Таблица №5.3

Механический состав грунтов русла (Г-3)

Супесь рыхлая

Размер частиц, мм	0,005	0,005-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-4,0	4,0-10,0	Коэффициент фильтрации, м/сут
Процентное содержание, %									-	1,0

Таблица №5.4

Грунт	Земляная плотина	Карьер		
Плотность насыпи тела плотины, т на 1 м <sup>3</sup>	Оптимальная влажность грунта, %	Разрушающее напряжение грунта, кгс/см <sup>2</sup>	Плотность грунта, т на 1 м <sup>3</sup>	Влажность грунта, %
Песок среднезернистый	1,62			1,60
Супесь рыхлая	1,70			1,64

Определение объемов основных работ по гидроузлу

Определяем общую протяженность бетонной плотины и шлюза-регулятора.

$$V_{пл.} = (v + v_6)n_{пл.} = (10+3)3 = 39 \text{ м}$$

где  $v$  – ширина отверстия плотины в свету = 10 м

$v_6$  – ширина быка = 3 м

$n$  – количество отверстий плотины (по заданию = 3)

$$V_{шл.} = (n_{шл.}/4)v_{сек.} = (8/4)16 = 32 \text{ м}$$

где  $n_{шл.}$  – число отверстий шлюза-регулятора (по заданию = 8)

$v_{сек.}$  – ширина четырехочковой секции шлюза регулятора = 16 м.

Определение объемов земляных работ

Объемы земляных работ определяются по графикам (приложение 1) в зависимости от  $V_{пл}$  и  $V_{шл.}$  :

$$W_{пл} = 13000 \text{ м}^3$$

$$W_{шл.} = 4000 \text{ м}^3$$

Определение объемов бетонных работ

Объемы бетонных работ также определяются в зависимости от  $V_{пл}$  и  $V_{шл.}$ . Число конструктивных блоков подсчитывается по плану плотины и шлюза. Подсчет бетонных работ выполнены в таблице 5.

Таблица №5.5

Объемы бетонных работ по гидроузлу

№ п/п	Наименование конструктивных блоков	Условные обозначения	Объем одного блока, м <sup>3</sup>	Количество блоков, шт	Общий объем, м <sup>3</sup>
Бетонная плотина					
	Водосливная плита с двумя полубыками (п отв.)	А			
	Водобойная плита плотины ( $V_{пл}/10$ )	Б			
	Плита понура ( $V_{пл}/5 * 3$ )	В	12,5		
	Служебный мост(5*кол.отв.)	Г	27,5		412,5
	Подпорная стенка в нижнем бьефе	Д			
	Плита крепления в нижнем бьефе	Е			

	То же	ж			
	Подпорная стенка в верхнем бьефе	з			
	Плита крепления в верхнем бьефе	И			
	То же	к			
	Подпорная стенка между плотиной и шлюзом-регулятором	Л			
Итого:	4482,5				
Неучтенные объемы (5%)	224,125				
Всего по плотине	4706,625				
Продолжение таблицы №5					
Шлюз-регулятор					
	Подпорная стенка в верхнем бьефе	м			
	Четырехочковая секция шлюза-регулятора ( $V_{ш}/16$ )	н			
	Водобойная плита в нижнем бьефе ( $V_{шл}/10$ )	п			
	Плита понура ( $V_{шл}/5 * 2$ )	б	12,5		162,5
	Подпорная стенка в нижнем бьефе	д			
	Плита крепления в нижнем бьефе	е			
	То же	ж			
Итого:	1796,5				
Неучтенные объемы (5%):	89,825				
Всего по шлюзу:	1886,325				
Всего по узлу:	6592,95				

### Определение объемов монтажных работ

объемы монтажных работ можно условно определить исходя из массы металлоконструкций затворов и приняв массу одного затвора плотины  $G = 17т$  и затвора шлюза  $G = 3т$ . тогда общая масса затворов будет равна:

$$\text{для плотины} - 17 \cdot n_{пл} \quad W = 17 \cdot 3 = 51$$

$$\text{для шлюза-регулятора} - 3 \cdot n_{шл} \quad W = 3 \cdot 8 = 24$$

### Определение сроков основных работ по гидроузлу

Учитывая, что объем земляных работ значительно менее 1 млн. м<sup>3</sup>, продолжительность строительства гидроузла T<sub>стр</sub> можно принять равной 12 месяцам.

Начало работ целесообразно совместить с началом паводка. Продолжительность паводка примерно 2 месяца (см. рис. 3 методических указаний). На этот период следует запланировать подготовительные работы. В оставшиеся 10 месяцев кроме основных, земляных и бетонных будут проводиться работы, продолжительность которых ориентировочно может быть принята:

- работы по ограждению котлована перемычками и первичному водоотливу из ограждающего котлована t<sub>огр</sub> ≈ 0,5 мес;
- монтажные работы, не совмещенные с земляными и бетонными работами, t<sub>монт</sub> ≈ 0,5 мес;
- работы завершающего периода t<sub>зав</sub> ≈ 1,0 мес.

Продолжительность основных работ T<sub>осн</sub>, таким образом, составит:

$$T_{осн} = T_{стр} - t_{под} - t_{огр} - t_{монт} - t_{зав} = 12 - 2 - 0,5 - 0,5 - 1,0 = 8 \text{ мес}$$

Предварительно можно принять, что продолжительность бетонных и земляных работ одинакова, то есть:

$$t_б = t_{зем} = 0,5 \cdot T_{осн} = 0,5 \cdot 8 = 4 \text{ мес.}$$

Пропуск строительных расходов.

Гидрологические условия

В соответствии с рекомендациями нормативных документов временные сооружения для пропуска строительных расходов обычно рассчитываются на расходы 10% обеспеченности.

Таблица №5.6

Гидравлические параметры реки в створе плотины

Периоды	Продолжительность	Максимальный уровень м	Максимальная глубина м	Расход, м <sup>3</sup> /с	Ширина русла по урезу воды, В, м	Площадь сечения, м <sup>2</sup>	Средняя бытовая скорость, м/с
Летний	20.06-23.08	32,8	4,3			642,1	0,4
Осенне-зимний	23.08-29.02	30,0	1,5			60,0	1,3
Весенне	29.02-20.06	30,5				90,7	0,9

Максимальные уровни воды снимаются с графика колебания уровней воды в реке:

$$\Delta_1 = 32,8 \text{ м}$$

$$\Delta_2 = 31,0 \text{ м}$$

$$\Delta_3 = 30,5 \text{ м}$$

Отметка дна реки = 28,5 м.

Максимальная глубина определяется как:

$$H_1 = \Delta_1 - \Delta_{\text{дна реки}} = 32,8 - 28,5 = 4,3 \text{ м}$$

$$H_2 = 30,0 - 28,5 = 1,5 \text{ м}$$

$$H_3 = 30,5 - 28,5 = 2,0 \text{ м}$$

Расход снимается с графика по исходным данным для максимального уровня воды в реке (таб. 3 метод. указаний).

$$Q_1 = 290 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_2 = 75 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_3 = 85 \text{ м}^3/\text{с}$$

Варианты пропуска строительных расходов.

Топографические условия, грунты и компоновка гидроузла позволяет осуществить пропуск строительных расходов одним из двух способов:

- а) через временный отводной канал по правому берегу реки со строительством гидроузла в одну очередь;
- б) через сжатое русло реки со строительством гидроузла в две или одну очередь.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

### Определение основных параметров сечения отводного канала.

6.1.1. Определяем площадь поперечного сечения отводного канала.

$$\omega_k = \frac{Q_k}{[v]_k} = \frac{160}{0,67} = 238,8 \text{ м}^2$$

$$\omega_k = (e_k + mH_k)H_k$$

Принимаем глубину воды в канале равной глубине воды в реке, определяем  $v_k$

$$e_k = \frac{\omega_k - mH_k^2}{H_k} = \frac{238,8 - 2 \cdot 2,4^2}{2,4} = 94,7 \text{ м}$$

$$m = 2$$

$$e_y = e_k + 2mH_k = 94,7 + 2 \cdot 2 \cdot 2,4 = 104,3 \text{ м}$$

6.1.2. Определяем предварительно отметки гребня верховой и низовой перемычек по формулам:

- верховой  $V_n^o = V_z + Z + a = 30,09 + 0,02 + 0,9 = 31,82 \text{ м}$

- низовой  $V_n^o = V_z + a = 30,09 + 0,6 = 31,5 \text{ м}$

где  $Z$  – скоростной подпор, который определяется по формуле:

$$Z = \frac{v_3^2}{2g} = \frac{0,67^2}{2 \cdot 9,81} = 0,02 \text{ м}$$

$a = 0,8 \dots 1,0 \text{ м}$  – запас для верховой перемычки;

$a = 0,5 \dots 0,7 \text{ м}$  – запас для низовой перемычки.

6.1.3. Определение местоположения перемычек.

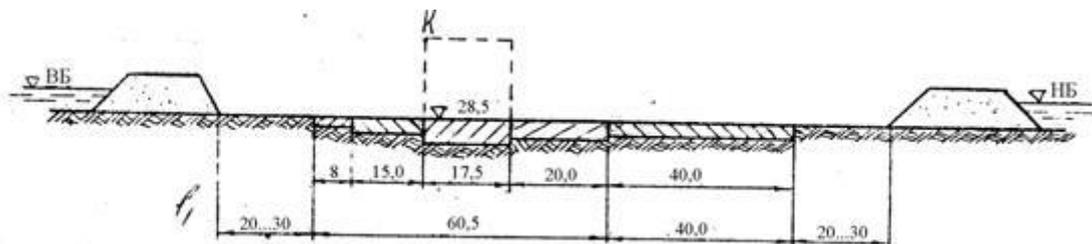


Рис. 6. Схема для определения местоположения перемычек.

Расстояние 20...30 м как в НБ, так и в ВБ – это технологический размер, который необходимо предусмотреть при строительстве для проезда землеройно-строительных машин и транспорта, для складирования грунта во временный отвал, а также строительных материалов.

$l_1, l_2$  – расстояние от подошвы сухого откоса до оси перемычек.

$$l_1 = \frac{B_n^o}{2} + H_n^o \cdot m_2 = 3 + 3,3 \cdot 3 = 12,96 \text{ м,}$$

$$H_n^o = V_n^o - 28,5 = 31,82 - 28,5 = 3,3 \text{ м,}$$

$$l_2 = \frac{B_n^e}{2} + H_n^e \cdot m_2 = 3 + 3 \cdot 3 = 12 \text{ м,}$$

$$H_n^e = V_n^e - 28,5 = 31,5 - 28,5 = 3 \text{ м.}$$

Определение местоположения отводного канала.

Устойчивость откоса и дна котлована будет обеспечена, если величина фактического градиента фильтрационного потока будет меньше допустимой

$$J_{\phi} < J_{\text{доп}}$$

Допускаемый градиент фильтрационного потока зависит механического состава грунтов и от его коэффициента неоднородности.

$$E < 10 J_{\text{доп}} = 0,4$$

$$E > 10 \dots 30 J_{\text{доп}} = 0,2$$

$$E > 20 J_{\text{доп}} = 0,1$$

$$E = \frac{d_{60\%}}{d_{10\%}} < 10$$

$h$  – напор на дном котлована

$$h = V_n - V_{\text{дн котл}} = 30,9 - 26 = 4,9 \text{ м}$$

Размер 3 м – это расстояние от низа подошвы откоса котлована до основного сооружения. Он необходим для устройства опалубки при бетонировании.

$$\frac{h}{J_{\text{доп}}} = \frac{4,9}{0,4} = 12,25$$

По оси обводного канала строим продольный профиль канала.

Продольный профиль необходим для:

- подсчета объемов земляных работ.
- для переноса проекта в натуру.

Определяем уклон дна отводного канала

$$i_k = \frac{[v^2]_n}{C^2 \cdot R} = \frac{0,56^2}{43,3^2 \cdot 3,02} = 0,0001$$

$$n = 0,025 \dots 0,030$$

$$C = \frac{1}{n} + 17,72 \lg R = \frac{1}{0,027} + 17,72 \lg(2,26) = 43,3$$

$$R = \frac{\omega_k}{\chi_k} = \frac{238,8}{105,4} = 2,26 \quad \text{м,}$$

$$\chi_k = \epsilon_k + 2H_k \sqrt{1+m^2} = 94,7 + 2 \cdot 2,4 \sqrt{1+2^2} = 105,4 \quad \text{м}$$

Боковик сеточной части продольного профиля заполняется на каждом пикете.

## Список литературы:

1. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783>

### Дополнительная литература

1. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451576>
2. Фаталиев, Н. Г. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах : монография / Н. Г. Фаталиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113016>

**ТКАЧ Т.С.**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЕ**  
**для практических занятий по дисциплине**  
**«Проектирование водохозяйственных систем»**

**(практикум для магистратуры)**



**Рязань 2020**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методическое пособие составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_ 35.04.10 Гидромелиорация

Разработчики: доцент, кафедры СИСиМ



Ткач Т.С.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 31 августа » 2020 г., протокол № 1.

Рецензент :

Методические указания одобрены учебно- методической комиссией автодорожного факультета

23 сентября 2020 г.

Председатель учебно- методической комиссии \_\_\_\_\_  Гаврилина О.П.

Методическое пособие составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.10 Гидромелиорация

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

ПК-1 Способен производить эксплуатацию, ремонт и расчеты потребности в технике и оборудовании мелиоративных систем и смежных подразделений;

ПК-2 Способен разрабатывать предложения по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем;

ПК-3 Способен применять методы анализа технического состояния мелиоративных систем и планировать мероприятия по его улучшению;

ПК-5 Способен выполнять проектные работы, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем;

ПК-7 Способен организовать работу по забору, учету, распределению и подаче воды в соответствии с планом водопользования;

ПК-10 Способен выполнять обоснование проектных решений мелиоративных систем;

Рассматриваются задачи, наиболее часто встречающиеся при проектировании и реконструкции мелиоративных систем.

## Содержание.

НАИМЕНОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ	СТР.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проекта строительства новых, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих сооружений.	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 Формирование данных для схемы КИВО Обработка данных для схемы КИВО	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 Составление ВХБ с учетом назначенных мероприятий. Расчет приведенной обеспеченности участников ВХК.	15
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 Водный баланс территорий	19
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 Гидрометрия	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 Расчет каналов осушительной сети	23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7 Расчет объемов земляных работ при строительстве каналов	24
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	27

## Введение

Дисциплина «Проектирование водохозяйственных систем» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к принятию технологических решений при проектировании водохозяйственных систем.

Целью дисциплины является освоение компетенций в соответствии с ОП.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ и нормативных документов по проектированию водохозяйственных систем;
- формирование необходимых умений и навыков по проектированию водохозяйственных систем;
- ознакомиться с современными достижениями в области проектирования водохозяйственных систем.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1.**

### **ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ, РАСШИРЕНИЯ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ**

1. Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий для разработки проекта строительства новых сооружений должны обеспечивать решение следующих задач:

уточнение инженерно-гидрометеорологических условий выбранной площадки строительства (направления трассы) и повышение достоверности характеристик гидрологического режима водных объектов и климатических условий района (территории), установленных на стадии разработки обоснований инвестиций в строительство;

выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования проектных и строительных мероприятий по инженерной защите проектируемых объектов;

обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

2. В составе инженерных изысканий следует предусматривать:

сбор дополнительных материалов о гидрометеорологической изученности района строительства (положения трассы),

изучение материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий, полученных на стадии обоснований инвестиций в строительство сооружения;

рекогносцировочное обследование выбранной площадки строительства (переходов трассы) с определением необходимости выполнения специальных работ и исследований для участков со сложными гидрологическими условиями:

проведение гидролого-морфологических работ на участках перехода трассы линейных сооружений через водные объекты, а также на долинных участках трассы, расположенных в зоне влияния гидрологического режима;

выбор мест размещения гидрологических (метеорологических) постов и организацию наблюдений за элементами гидрологического (метеорологического) режима;

проведение наблюдений за элементами гидрологического (метеорологического) режима.

3. При пересечении трассой селеносных рек (их конусов выноса) или при проложении трассы в зоне возможного схода снежных лавин и воздействия ударной воздушной волны в составе инженерных изысканий дополнительно следует предусматривать изучение селевой и снеголавинной деятельности и получение сведений и материалов для расчета их характеристик и прогноза возможного воздействия на проектируемые сооружения.

4. Для определения расчетных характеристик селей в процессе инженерных изысканий должны быть получены следующие данные и материалы:

площадь водосбора и длина водотока до расчетного створа;

средневзвешенный уклон водотока;

средний уклон водотока и пределах расчетного участка (створа);

средний уклон водосбора;

средняя высота водосбора над уровнем моря;

относительная величина залесенности водосбора;

продольные профили основного водотока и всех селевых тальвегов, непосредственно впадающих в главное русло;

поперечные профили в створах, для которых требуется произвести расчеты характеристик селевого потока, а также на основной реке, в которую впадает рассматриваемый селевой водоток;

кривые гранулометрического состава наносов в русле и пойме по каждому поперечному профилю.

При определении расчетных характеристик селей используют также: инженерно-геологическую карту с выделением зон распространения рыхлых и слабосцементированных отложений, оползневых, обвальных и осыпных участков, почвенно-эрозионную карту с выделением зон эрозии и карту растительности.

5. В случае расположения выбранной площадки строительства на территории, подверженной неблагоприятным воздействиям водных объектов, состав наблюдений для обоснования мероприятий и сооружений инженерной защиты следует устанавливать с учетом вида воздействия.

6. При затоплении территории следует проводить наблюдения за уровнями воды и эпизодические измерения расходов воды, изучать химический состав воды с определением агрессивных свойств по отношению к бетону. В случаях формирования высоких уровней воды вследствие возникновения заторов и зажоров льда в состав инженерных изысканий включают наблюдения за весенним, а при необходимости и за осенним ледоходом.

7. При размыве прилегающих к площадке строительства берегов русла, его дна и поверхности поймы в состав инженерных изысканий дополнительно включают наблюдения за русловыми процессами. Состав и объемы работ назначаются исходя из типа руслового процесса и формы его проявления на изучаемом участке. В общем случае предусматривают следующий комплекс работ:

промеры глубин воды в русле (при необходимости и на пойме) реки по поперечным профилям;

измерения скоростей и направлений течений по створам промеров;

измерения мутности потока и расходов наносов по створам промеров;

отбор проб донных отложений и определение их гранулометрического состава.

8. В результате изысканий для обоснования мероприятий и сооружений инженерной защиты объектов строительства производственного, жилищно-гражданского и иного назначения от воздействий опасных гидрометеорологических процессов и явлений должны быть получены основные гидрометеорологические характеристики о соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Гидрометеорологические условия	Гидрометеорологические характеристики
Климат	Распределение скоростей, направлений ветра и расчетные скорости ветра на уровне земной поверхности и на высотах;

	расчетный суточный максимум осадков; максимальная толщина стенки гололеда; продолжительность теплого и холодного периодов; даты появления, установления, разрушения и схода снежного покрова; даты перехода средней суточной температуры воздуха через заданные значения; продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже заданных значений
Гидрологический режим рек	Расчетные наивысшие уровни и расходы воды; границы затопления при расчетных уровнях; наивысший уровень ледохода; расчетные скорости течений; средняя скорость планового смещения русла и граница зоны деформации берега к концу прогнозируемого периода
Режим прибрежной зоны морей	Расчетные наивысшие уровни воды; величина нагона уровня воды; расчетная высота волн; расчетная амплитуда и интенсивность плановых и вертикальных деформаций пляжа и подводного склона к концу прогнозируемого периода
Переработка берегов озер, водохранилищ и абразия морских берегов	Положение границ зоны переработки (абразии) берега и его расчетный профиль к концу прогнозируемого периода
Сели	Расчетные суточные максимумы осадков; максимальные расходы и объемы селевого стока; ширина зоны прохождения селевого потока, скорость движения; максимальный объем выноса за один паводок
Снежные лавины	Объемы и скорость движения лавины; плотность и толщина отложения лавины; сила удара лавины и воздушной волны

9. Состав расчетных гидрометеорологических характеристик, необходимых для обоснования выбора основных параметров сооружений и определения гидрометеорологических условий их эксплуатации, определяется в соответствии с требованиями строительных норм и правил по проектированию видов сооружений и Свода правил.

10. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих сооружений должны обеспечивать:

получение исходных данных о гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях, сложившихся в процессе эксплуатации реконструируемого сооружения;

оценку изменений в гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях территории, связанных со строительством и эксплуатацией действующего сооружения, и их сопоставление с ранее данным прогнозом;

определение расчетных гидрологических и метеорологических характеристик для разработки гидрометеорологического обоснования проекта реконструкции;

разработку рекомендаций по охране окружающей среды.

11. В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, проводимых на объекте реконструкции (расширения, технического перевооружения), должен быть предусмотрен:

сбор материалов предшествующих инженерных изысканий, выполненных для разработки проекта строительства действующего сооружения;

сбор материалов по гидрологическому режиму изучаемого водного объекта, а также по постам-аналогам за период эксплуатации сооружения;

сбор данных о нарушениях предусмотренных проектом условий эксплуатации действующего сооружения, связанных с проявлением экстремальных гидрометеорологических характеристик;

сбор данных о неблагоприятных воздействиях, оказываемых действующим сооружением на водную экосистему и атмосферный воздух.

12. Наблюдения за режимом водных объектов, изучение климатических условий и гидрометеорологических процессов должны предусматриваться в составе инженерных изысканий в случаях, когда:

в результате предварительной оценки установлено расхождение принятых для обоснования проектов расчетных гидрологических характеристик или климатических условий с их реальными значениями;

при эксплуатации реконструируемого предприятия установлены неблагоприятные гидрометеорологические воздействия на сооружения, не учтенные при разработке их проектов;

требуется разработать обоснование проекта инженерной защиты сооружения или обоснование проекта мероприятий и сооружений, необходимых для предотвращения неблагоприятного воздействия реконструируемого объекта на окружающую природную среду;

реконструкция сооружения предусматривает промышленное освоение новой территории, увеличение водозабора из существующих или эксплуатацию новых источников водоснабжения, увеличение выпусков промышленных стоков и другие хозяйственные мероприятия, проекты которых предусматривают разработку гидрометеорологического обоснования.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие необходимы материалы и данные для определения расчетных характеристик селей в процессе инженерных изысканий?

2. Какие изыскания должен быть предусмотрен в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, проводимых на объекте реконструкции?

3. Какой дополнительный комплекс работ предусмотрен при размыве прилегающих к площадке строительства берегов русла, его дна и поверхности поймы?

4. Что входит в состав инженерных изысканий работ?

5. Что необходимо для обоснования выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

#### Формирование данных для схемы КИВО

#### Обработка данных для схемы КИВО

Проект на строительство объектов мелиорации земель состоит из следующих разделов:

Исходные данные

Раздел 1. Природные условия

Раздел 2. Современное состояние сельскохозяйственного производства

Раздел 3. Обоснование необходимости строительства мелиоративного объекта

Раздел 4. Намечаемое развитие сельскохозяйственного производства

Раздел 5. Технологические решения

Раздел 6. Генеральный план строительства мелиоративного объекта

Раздел 7. Охрана окружающей среды

Раздел 8. Электроснабжение

Раздел 9. Автоматизация, телемеханизация, связь

Раздел 10. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Раздел 11. Техническая эксплуатация

Раздел 12. Организация строительства

Раздел 13. Сметная документация

Раздел 14. Эффективность инвестиций в строительство.

Пояснительная записка к проекту разрабатывается в следующем составе:

Исходные данные:

- местоположение, масштабность и назначение объекта мелиорации;
- краткое обоснование необходимости строительства мелиоративного объекта;
- материалы положительного рассмотрения Обоснований инвестиций на строительство объекта мелиорации земель;
- задание на разработку проекта (рабочего проекта) по объекту мелиорации земель;
- сведения о заказчике, инвесторах, возможных подрядных строительных организациях, генеральном проектировщике и субподрядных организациях;
- сведения о наличии на территорию строительства фондовых материалов, ранее произведенных изыскательских и исследовательских работах, предпроектных и проектных проработках прежних лет и др.;
- перечень изыскательских и исследовательских работ, выполненных для данного проекта;
- перечень полученных предварительных и других согласований строительства объекта с заинтересованными организациями и технических условий на подключение к существующим инженерным коммуникациям.

## **Раздел 1. Природные условия**

1.1. Климатическая характеристика района:

- общие агроклиматические особенности района, повторяемость засушливых и влажных лет и сезонов и их влившие;
- температура воздуха: среднемесячные и средние максимальные и минимальные значения; абсолютный максимум и минимум; даты перехода среднесуточных температур через 0°, продолжительность безморозного периода; глубина промерзания почвогрунтов;
- значения абсолютной (мб) и относительной (%) влажности воздуха: среднегодовые, среднемесячные и требуемой обеспеченности; дефицит влажности воздуха;

- атмосферные осадки и их распределение в году: среднемноголетние за период имеющихся наблюдений и за характерные годы;
- испарение с водной поверхности - среднее за многолетний период, для влажных и засушливых лет требуемой обеспеченности; испарение с поверхности почвы;
- тепловой режим и естественная влагообеспеченность почв: обеспеченность температурного и водного режима корнеобитаемого слоя для различных культур;
- ветер (преобладающие направления по сезонам года, роза ветров, среднемесячные и наибольшие скорости ветра расчетной обеспеченности);
- показатели экологического состояния воздушного бассейна: характеристика загрязнения воздуха, фоновые концентрации вредных веществ в атмосфере; синоптические ситуации, обуславливающие повышенные уровни загрязнения атмосферы, химический состав атмосферных осадков.

## 1.2. Геоморфология и рельеф:

- геоморфологическое районирование (основные формы рельефа и речной сети);
- характеристика основных типов и степени нарушенности природных ландшафтов;
- рельеф и микрорельеф и их значение для выбора способов мелиорации:

преобладающие формы рельефа (по картам М 1:25000 - 1:10000): спокойный (нерасчлененный), слабо расчлененный, пересеченный (сильно расчлененный), холмистый (западинный);

микрорельеф (по типовым участкам М 1:2000):

слабо-, средне- и сильно выраженный (микровозвышения и микрозападины в пределах соответственно 0.05, 0.2 и более 0,2 м);

уклоны поверхности: малые (до 0.005), средние (0.005-0.015), большие (0.015-0.03); очень большие (0.03-0.05), при которых поверхностные способы полива затруднительны (возможно только орошение дождеванием), непригодные для орошения (0.05 и более).

## 1.3. Гидрологические условия:

1.3.1. Гидрологическая изученность района строительства, местоположение постов на водных объектах, период наблюдений и полевых изысканий.

1.3.2. Общая характеристика гидрологического режима водных объектов территории: гидрографическая сеть и источники её питания, площади водосборов; стоковый, уровенный, ледовый режим; продолжительность половодья, паводков и межени, бытовой сток.

1.3.3. Степень зарегулирования стока, сведения о существующих в границах объекта водохранилищах, озерах и прудах и их хозяйственное использование.

1.3.4. Расчетные гидрологические характеристики принятого водоисточника (водоприемника): методы их определения в зависимости от наличия, недостаточности, либо отсутствия требуемого репрезентативного периода гидрометрических наблюдений.

1.3.5. Значения расчетных гидрологических характеристик:

- годовой сток, его колебания и внутригодовое распределение: среднемноголетнее значение (норма) и изменчивость годового стока, параметры  $C_v$  и  $C_s$ , периоды наблюдений и их репрезентативность;

- среднегодовые расходы воды и модули стока (объемы стока - при необходимости) расчетных обеспеченностей в пределах 25-95% в створе проектируемого водозаборного сооружения объекта;
- характеристика распределения стока по сезонам и месяцам за характерные по водности водохозяйственные годы;
- максимальный сток: средние и крайние сроки наступления половодий и паводков.

Половодье - условия формирования половодий и их роль в годовом стоке. Максимальные расходы и модули максимального стока.

Параметры кривой распределения ежегодных вероятностей превышения максимальных расходов воды и объемов половодья по основным гидрометрическим створам.

Дождевые паводки - условия формирования дождевых паводков и их роль в годовом стоке.

Установление параметров кривой распределения ежегодных вероятностей превышения максимальных расходов воды и объемов дождевых паводков. Обобщенная кривая распределения вероятностей превышения, независимо от условий формирования членов ряда при двух однородных характеристиках (половодных, паводковых) максимального стока.

Перенос параметров (или расчетных значений) максимального дождевого (паводкового) стока в створ проектируемого объекта.

Расчетные максимальные расходы воды гидрографы максимального стока для периодов строительства гидротехнических сооружений и месяца перекрытия русла реки.

Расчетные гидрографы половодий и паводков. Принятая продолжительность расчетного гидрографа, его календарные границы.

Расчетные объемы наибольшего стока (половодий и паводков) в створах проектируемых сооружений.

Модель для построения расчетного гидрографа в зависимости от условий регулирования стока половодий и паводков проектируемым водохранилищем.

Минимальные расходы воды. Характеристика меженных периодов. Наблюдаемые минимальные летние суточные и среднемесячные расходы воды и модули стока по гидростворам рассматриваемой реки или рек-аналогов.

Параметры кривых обеспеченности среднемесячных минимальных расходов воды, перенос параметров (или расчетных расходов) минимального стока в створы проектируемых сооружений.

Расчетные среднесуточные минимальные расходы воды летней и зимней межени года 95 % обеспеченности.

Твердый сток (взвешенные и влекомые наносы).

Краткая характеристика условий формирования стока наносов и его режима, средние месячные и средние годовые расходы взвешенных наносов в кг/с, средняя месячная, максимальная по месяцам и средняя годовая мутность воды по рассматриваемым гидростворам в г/м<sup>3</sup>. Среднегодовалая величина (норма) стока наносов.

Оценка влекомых наносов.

Минералогический состав твердого стока в случае его высокого содержания (более 0,5 г/м<sup>3</sup>), определяющий свойства и плодородие почв на ирригационных наносах.

Фракционный состав взвешенных наносов и донных отложений (при необходимости, для оценки истирания гидротехнических сооружений петрографический состав наносов).

Кривые зависимости расходов от уровней воды

$Q = f(H)$  в створах сооружений и расчетных створах (в створах источников орошения, водоприемниках).

Гидравлическая характеристика нижнего бьефа проектируемого гидроузла в виде ряда кривых  $Q = f(H)$  (средняя и огибающие) при наличии возможной области колебаний расходов и уровней воды, ввиду размыва русла в нижнем бьефе и т.д.

Показатели качества воды в водных объектах, используемых в современных условиях для орошения, питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, рыборазведения и т.д.

1.4. Почвенно-мелиоративные и ботанико-культуртехнические условия:

1.4.1. Характеристика почвенного покрова:

- почвенные разновидности, их распределение по площади и условия залегания (элементы рельефа, почвообразующие и подстилающие породы, растительный покров, глубины залегания и минерализация грунтовых вод);
- основные агротехнические и агропроизводственные характеристики почв: мощность пахотного горизонта, гумусность, содержание общего азота, гипса, подвижных форм фосфора и калия; мощность подзолистого горизонта, глубина и степень оглеения, механический состав, скелетность, каменистость; мощность и степень разложения торфа, ботанический состав, зольность;
- наличие засоленных почв и причины засоления (засоление почвогрунтов, капиллярный ток вод, наличие верховодки, вторичное засоление и т.д.);
- площади, тип и степень засоления почв, распределение солей по почвенному профилю, содержание водорастворимых, токсичных солей и т.д.;
- наличие солонцеватых почв и причины этого, площади земель по степени солонцеватости;
- наличие и количественная, оценка деградационных процессов ветровой и водной эрозии, сработки гумуса, слитизации и т.д.;
- данные по загрязненности почв: виды и особенности загрязнений, распределение загрязняющих веществ по территории в сопоставлении с ПДК, распределение загрязненности по почвенному профилю.

1.4.2. Свойства почв, определяющие режим орошения (увлажнения): естественная влажность, плотность почв и плотность твердой фазы почв, порозность, скважность, аэрация; предельная полевая (динамическая) влагоемкость, влажность устойчивого завядания.

1.4.3. Свойства почв, определяющие технику орошения (увлажнения, дренажа):

- водопроницаемость: при поливе дождеванием, по бороздам и полосам, затоплением; водоупорных и дренирующих прослоев (для расчета дренажа);
- коэффициент фильтрации и водоотдача (для расчета дренажа).

1.4.4. Почвенно-мелиоративное районирование (рекомендации по использованию и улучшению почв):

- почвенно-мелиоративные районы (группы), характеристика продуктивности сельскохозяйственных культур на основных почвенных разновидностях каждого района в годы разной влажности, рекомендации по использованию почв под различные сельскохозяйственные культуры и рекомендуемые агротехнические мероприятия.

#### 1.4.5. Опасность вторичного засоления и осолонцевания почв: возможность развития вторичного засоления почв при орошении и

- рекомендуемые в связи с этим мероприятия (по поливному режиму, строительству дренажа и проведению промывок засоленных земель и т.д.);

- оценка возможности развития солонцеватости:

результаты полной водной вытяжки с определением плотного остатка, кислотности, щелочности и состава обменных катионов (Ca, Mg, Na);

возможность развития солонцеватости при поливе слабоминерализованными водами и соображения о потребности в химических мелиорациях (при необходимости).

#### 1.4.6. Опасность дальнейшего развития деградационных процессов ветровой и водной эрозии почв, снижения гумусности, слитизация и т.д.

#### 1.4.7. Прогноз изменения свойств почв при эксплуатации системы.

#### 1.4.8. Оценка необходимости проведения планировочных работ: необходимость проведения планировочных работ, исходя из принятой техники полива, и примерные объемы планировочных работ;

- оценка возможного влияния планировок на питательный, солевой режим и водные свойства почв.

#### 1.4.9. Ботанико-культуртехническая характеристика территории.

#### 1.5. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия:

##### 1.5.1. Мелиорируемых земель:

- геоморфологические особенности и их связь с переувлажнением (заболачиванием) территории; геологическое строение, стратиграфия, литологическое строение, тектоника, неотектоника, сейсмика;
- инженерно-геологическое районирование, характеристика физико-механических свойств грунтов: гранулометрический состав, удельный и объемный веса, весовая влажность, пластичность, угол внутреннего трения и сцепления, модуль деформации (для каждого типа пород приводятся, полученные статистическим методом величины, рекомендуемые для проектирования);
- литологический состав и засоленность верхней (до 2-3 м) толщи почвогрунтов;
- наличие и характер просадочных, слабых и динамически неустойчивых грунтов, закарстованность и суффозия, эрозионные явления и оползни;
- порозность и естественная влажность просадочных грунтов, глубина залегания грунтовых вод;
- оценка степени просадочности почвогрунтов по результатам опытных полевых работ (при необходимости);
- основные факторы формирования подземных и грунтовых вод, гидродинамическая и гидрохимическая зональность;

- характеристика водоносных горизонтов: мощность и проницаемость водовмещающих пород; дебит, напорность, уровенный режим, минерализация и гидрохимический состав; взаимосвязь водоносных горизонтов между собой и грунтовыми водами; прогнозные ресурсы пресно- и слабоминерализованных подземных вод и использование их в современных условиях для орошения и сельхозводоснабжения;
- значения гидрогеологических параметров грунтов зоны аэрации: проницаемость комплексов и отдельных литологических разностей, коэффициенты фильтрации и водоотдачи; фильтрационная анизотропия верхней толщи на глубине до 10-15 м;
- прогнозы возможного изменения уровенного и солевого режима грунтовых вод, необходимость строительства и тип дренажа; необходимые мероприятия по защите сопредельных территорий от затопления и подтопления;
- анализ возможности образования верховодки за счет инфильтрации поливных вод;
- причины переувлажнения (заболачивания) территории.

1.5.2. Чаш водохранилищ: литологическое строение с данными об инженерно-геологических и фильтрационных характеристиках пород; сейсмичность, наличие карстовых проявлений и оползней, режим подземных вод на прилегающих территориях; прогнозы фильтрационных потерь, подпора подземных вод, переработки берегов, неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений; необходимые инженерные мероприятия; анализ и выбор варианта размещения чаши водохранилища.

1.5.3. Гидротехнических сооружений (плотины, дамбы головные водозаборы): литологическое строение с данными об инженерно-геологических и

- фильтрационных характеристиках грунтов; сейсмичность, наличие карстовых, пlyingунных, просадочных, суффозионных и других процессов;
- агрессивность подземных вод и коррозионная активность грунтов; прогноз фильтрационных потерь в основании и обход сооружения, необходимые противofiltrационные и другие инженерные мероприятия; анализ и выбор варианта.

1.5.4. Магистральных каналов, трубопроводов и коллекторов: литологическое строение трассы, инженерно-геологические и фильтрационные характеристики грунтов, их водостойкость, набухание, загипсованность, просадочность, коррозионная активность; глубина залегания подземных вод, их химический состав и агрессивность, режим в естественных условиях; сейсмичность, карстовость, оползневая опасность, эрозионные процессы; необходимые инженерные мероприятия, оценка фильтрационных потерь и подтопления территории; анализ и выбор варианта.

1.5.5. Водозаборов подземных вод: водоносные горизонты, сведения об имеющихся эксплуатационных запасах подземных вод, их качестве, температуре; современное использование, удельные дебиты скважин; прогноз изменения запасов и качества подземных вод в связи с намечаемым водозабором; размещение водозабора, количество и конструкция скважин; возможность искусственного пополнения запасов подземных вод.

1.6. Строительные материалы:

- местонахождение, запасы и качество карьеров отдельных видов строительных материалов (существующих и выявленных при изысканиях); рекомендации о необходимости в дальнейших разведках.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что включает раздел климатическая характеристика района?

2. Что включает раздел геоморфология и рельеф?
3. Что включает раздел, строительные материалы?
4. Что включает раздел инженерно-геологические и гидрогеологические условия?
5. Что включает раздел, почвенно-мелиоративные и ботанико-культуртехнические условия?
6. Что включает раздел, гидрологические условия?

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

#### **Составление ВХБ с учетом назначенных мероприятий Расчет приведенной обеспеченности участников ВХК.**

#### **Раздел 2. Современное состояние сельскохозяйственного производства**

##### **2.1. Краткая экономико-географическая характеристика административного района:**

- влияние природных условий на ведение сельскохозяйственного производства;
- общее направление развития сельскохозяйственного производства;
- наличие мелиорированных земель и их роль в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции;
- наличие и намечаемое строительство предприятий по хранению, переработке сельскохозяйственной продукции и их мощность (годовая производительность);
- наличие научно-исследовательских учреждений и опытных участков;
- наличие транспортных коммуникаций, обеспечивающих связь с городами, предприятиями по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции;
- наличие и обеспеченность сельхозпредприятий трудовыми ресурсами.

##### **2.2. Характеристика сельскохозяйственного производства сельхозпредприятия (землепользователей) в границах проектируемого объекта:**

###### **2.2.1. Сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) и прочие хозяйства зоны проектируемого объекта.**

###### **2.2.2. Земельный фонд и оценка состояния сельскохозяйственных угодий по землепользователям (на период разработки проекта):**

- земельный фонд: всего земель, из них - сельхозугодья (в т.ч. пашня, пастбища, сенокосы, многолетние насаждения, приусадебные участки, коллективные сады и огороды), лес и кустарник (в т.ч. защитные лесополосы); под водой, болотами, дорогами, скотопрогонами, жилой и производственной застройкой, прочие (неудобья и др.);
- оценка состояния сельскохозяйственных угодий (наличие земель заболоченных, переувлажненных, закустаренных, заросших мелколесьем, каменистых, засоленных и осолонцованных);
- подверженных ветровой и водной эрозии и дефляции, нуждающихся в рекультивации и т.д.; пахотных земель - кислых, с низким содержанием гумуса фосфора и калия.

## Специализация и основные направления сельхозпроизводства

### 2.2.3. Растениеводство:

- структура посевных площадей, многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов за последние 3-5 лет (в т.ч. на мелиорированных землях);
- урожайность сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ за последние 3-5 лет, в т.ч. на мелиорированных землях; за те же годы данные урожайности по опытным станциям, лучшим хозяйствам района в аналогичных почвенно-мелиоративных условиях;
- состав севооборотов и системы земледелия;
- применяемые агротехнические приемы (сроки проведения основных сельскохозяйственных работ, нормы и сроки внесения удобрений, пестицидов, нормы высева семян и т.д.);
- анализ эффективности растениеводства на богарных и мелиорируемых землях;
- себестоимость продукции растениеводства за последние 3-5 лет, в т.ч. выращенной на мелиорированных землях, анализ причин высокой себестоимости продукции и получения низких урожаев сельскохозяйственных культур;
- сложившаяся средняя цена реализации продукции растениеводства без переработки и с переработкой (по видам за последние 3-5 лет);
- наличие договорных обязательств, гарантирующих сбыт продукции растениеводства в современных условиях и на перспективу.

### 2.2.4. Животноводство:

- численность по видам поголовья (КРС, свиньи, овцы и козы, птица) - за последние 3-5 лет;
- система содержания (на животноводческих, свиноводческих, овцеводческих, птицеводческих комплексах, фермах, в личном пользовании) и кормления;
- обеспеченность кормами (в т.ч. собственного производства и с естественных кормовых угодий);
- средняя продуктивность животноводства за последние 3-5 лет: мясо (в т.ч. КРС, свинина, баранина), мясо птицы, молоко, шерсть, яйцо.

### 2.2.5. Подсобные отрасли:

- состояние, развитие и валовая продукция подсобных отраслей (пчеловодство, шелководство, рыболовство и др.).

### 2.2.6. Уровень механизации производственных процессов, организация и формы технического обслуживания.

### 2.2.7. Население и трудовые ресурсы:

- перечень населенных пунктов и численность населения, проживающего в границах хозяйств-освоителей (в т.ч. занятых в сельском хозяйстве, других отраслях, не работающих);
- трудовые ресурсы: среднегодовая численность постоянных и сезонных рабочих (в т.ч. занятых в отраслях производства); нагрузки на одного трудоспособного в растениеводстве и животноводстве;

- степень занятости и текучесть рабочей силы, наличие квалифицированных кадров и ИТР, средний уровень оплаты труда (по землепользователям).

2.2.8. Обеспеченность землепользователей основными производственными и непроизводственными фондами, предприятиями и цехами по переработке сельскохозяйственной продукции, сельскохозяйственными машинами и автотранспортом, складскими и др. помещениями и т.д.

2.2.9. Производственно-социальная инфраструктура (мощность, фактическое состояние, остаточная балансовая стоимость):

- животноводческие комплексы (в т.ч. молочные и откормочные комплексы КРС, свиноводческие, птицеводческие) и фермы;
- объекты по первичной переработке сельскохозяйственной продукции;
- пункты технического обслуживания (ремонтно-механические мастерские, автогаражи, машинные дворы, мойки автомашин и сельхозтехники, склады ГСМ);
- производственные здания и сооружения (котельные, склады минеральных удобрений и ядохимикатов; водозаборные, очистные и др. сооружения);
- объекты жилого назначения в разрезе поселков (в т.ч. государственный и частный сектор, с указанием этажности застройки);
- объекты соцкультбыта: школы, детские сады, дома культуры и клубы, столовые, больницы, амбулатории, магазины, бани, предприятия бытового обслуживания и др. (в т.ч. состоящие на балансе землепользователей и разных ведомств);
- сведения о наличии водопроводных, канализационных, очистных сооружений, наличие зон санитарной охраны водозаборов;
- санитарное состояние животноводческих комплексов, гаражей, складов ГСМ и т.д.

2.2.10. Основные показатели хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия:

- валовая продукция растениеводства, животноводства и подсобных отраслей (сводная таблица) за последние 3-5 лет;
- сельхозпродукция, использованная для собственных нужд сельхозпредприятия;
- основные виды и объемы товарной продукции за последние 3-5 лет;
- сложившиеся условия реализации и сбыта товарной продукции, конкурентноспособность отдельных видов продукции, фактические цены и их сезонные колебания;
- основные экономические показатели: себестоимость производства продукции; прибыли, полученные за последние 3-5 лет (по сельхозпредприятию, хозяйствам-освоителям и основным видам сельскохозяйственной продукции).

### Раздел 3. Обоснование необходимости строительства мелиоративного объекта

3.1. Основные цели, решаемые проектом строительства мелиоративного объекта:

- социально-экономические (повышение продуктивности сельхозпроизводства, получение дополнительного дохода, создание современной инфраструктуры, повышение занятости населения и условий проживания и труда и т.д.);

- экологические: создание культурных ландшафтов, обеспечивающих их экологическую устойчивость, предотвращение процессов деградации земельных угодий (заболачивания, подтопления, засоления, эрозии и т.д.), улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки, здоровья населения, рекреационных и др. условий.

### 3.2. Обоснование необходимости нового строительства:

- обоснование целесообразности строительства объекта, исходя из инвестиционных возможностей, ожидаемой потребности в сельскохозяйственной продукции рассматриваемого района (области, региона); обеспечения плодородия сельскохозяйственных угодий; природно-экологических условий;
- обеспечения земельными, водными, топливно-энергетическими и др. ресурсами;
- оценка возможности интенсификации сельскохозяйственного производства за счет агротехнических и агрохимических мероприятий (рациональная обработка почв, внесение органических и минеральных удобрений, известкование и фосфоритование кислых почв, гипсование и мелиоративная обработка солонцовых земель и т.д.), без проведения гидромелиоративных мероприятий (вариант "без проекта").

### 3.3. Обоснование необходимости реконструкции:

- подробное описание существующей мелиоративной системы с указанием года ввода её в эксплуатацию;
- характеристика технического состояния и степени амортизации сооружений головного и магистрального питания (сброса) воды; межхозяйственной, хозяйственной и внутрихозяйственной (оросительной, осушительно-увлажнительной, коллекторно-дренажной) сети и основных сооружений на ней, насосных станций, объектов электроснабжения, связи, дорожной сети и т.д.;
- способы орошения (осушения) земель, наличие дренажа, двустороннего регулирования водного режима почв (осушительных систем); фактические значения оросительных (увлажнительных) поливных норм, расходов и объемов водопотребления, КИВ и КПД, норм осушения, модулей дренажного стока и т.д.;
- оценка влияния существующей мелиоративной системы на компоненты окружающей природной среды (в т.ч. на сопредельных с нею землях);
- существующее и ретроспективное мелиоративное состояние земель и эффективность их использования: динамика урожайности основных культур и продуктивности животноводства;
- себестоимость основных видов продукции и фактические прибыли землепользователей по имеющимся данным;
- прогноз возможного снижения продуктивности мелиорируемых земель и ухудшения природной обстановки без реконструкции системы в ближайшие 10-15 лет;
- основные недостатки мелиоративной системы, их причины и главные задачи предстоящей реконструкции или технического перевооружения с учетом обеспечения плодородия земельных угодий, природно-экологических и др. условий.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что включает краткая экономико-географическая характеристика административного района?

2. Какие характеристики определяют специализацию и основные направления сельхозпроизводства?
3. Основные показатели хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия?
4. Какие обоснования включает необходимость реконструкции?

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

#### Водный баланс территорий

**Цель работы:** ознакомить студентов с круговоротом воды в природе и водным балансом.

#### Задачи работы

1. Знакомство характеристикой атмосферных осадков как основного источника, формирующего поверхностные воды.
2. Знакомство с составляющими водного баланса.

#### Обеспечивающие средства:

- 1) общая тетрадь, карандаш и ручка;
- 2) наглядные пособия.

#### Задания

1. Оценить виды осадков, распределение осадков по территории земли.
2. Оценить направления расхода влаги на сток и испарение.
3. Рассчитать водный баланс по уравнению по элементам водного баланса.

#### Требования к отчету

В тетради необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

#### Технология работы

Изучить круговорот воды в природе - непрерывный, практически замкнутый процесс обращения воды на земном шаре, происходящий под воздействием солнечной радиации и силы тяжести. Выделить основные фазы круговорота воды - испарение воды с поверхности океана и суши в результате солнечной радиации, перенос водного пара воздушными течениями, конденсация водного пара и выпадение осадков на поверхность океана и суши, сток выпавших на сушу осадков в океан по поверхности земли (речной сток) и подземным путем.

В природе существуют два непрерывных кругооборота воды - большой и малый. Большой кругооборот характеризуется четырьмя звеньями: испарение, перенос, осадки, сток. Малый кругооборот (внутри материковый) характеризуется лишь двумя звеньями - испарение и выпадение осадков.

Водный баланс огромной территории и за большой промежуток времени выражается упрощенным уравнением водного баланса, так как многие другие элементы водного баланса взаимно уничтожаются:

$O = I + C$ , где  $O$  - осадки;

И - испарение;

С - сток (суммарный).

Уравнение водного баланса для небольшого участка земной поверхности и ограниченного промежутка времени имеет следующий вид:

$$O + Пп + Пг + К = С + Ф + И + Т \pm Зг \pm Зп;$$

где О - осадки;

Пп - приток поверхностных вод на данный участок;

Пг - приток грунтовых вод;

К - конденсация водяных паров;

С - сток поверхностных вод с данного участка;

Ф - фильтрация (сток подземных вод);

И - испарение физическое с поверхности почвы и растений;

Т - транспирация растительностью;

Зг - увеличение или уменьшение запаса подземных вод;

Зп - увеличение или уменьшение запаса поверхностных вод.

Элементы водного баланса оказывают определяющее влияние на обеспеченность почвы влагой и на ее лесорастительные свойства.

Если приходная часть водного баланса превышает расходную, то наблюдается избыток влаги в почве и требуется осушение, если же приход влаги меньше расхода - необходимо орошение.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

### Гидрометрия

**Цель работы:** ознакомить студентов с методами измерения жидкостей.

#### Задачи работы

1. Знакомство с режимами водных объектов.
2. Знакомство с устройствами для определения уровня воды в водостоке или водоеме.
3. Знакомство с устройствами для определения скорости движения жидкости.

#### Обеспечивающие средства:

- 1) общая тетрадь, карандаш и ручка;
- 2) наглядные пособия.

#### Задания

1. Оценить значение постов для измерения уровней воды.
2. Изучить принципы работы устройств для определения уровня воды.

3. Изучить принципы работы устройства для определения скорости движения жидкости.  
**Требования к отчету**

В тетради необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

**Технология работы**

Изучить методы и средства определения величин, характеризующих движение и состояние жидкости, и режим водных объектов.

Изучить устройства для определения уровня воды в водостоке или водоеме называется - речные и сваечные посты. На речных постах устанавливают вертикальную или наклонную рейку с делениями, позволяющими замерить положение уровня воды с точностью до 1 см. Речный пост в зависимости от местных условий может состоять из нескольких реек. Нуль рейки является нулем водомерных наблюдений, отметка которого обычно известна, т.к. все устройства водомерного поста нивелируются. На больших реках с пологими берегами устраивают свайные посты, состоящие из группы свай. Сваи располагаются в одном створе, перпендикулярном среднему направлению течения воды, а нумеруются по порядку, начиная с верхней. Пункт, оборудованный устройством и приборами для наблюдений за гидрологическим режимом вод, называется гидрологическим постом, или гидрологической станцией. Станция отличается от поста большим объемом наблюдений. В зависимости от объекта изучения эти пункты подразделяются на речные, водохранилищные, озерные и болотные. Изучить приборы для измерения скоростей течения воды.

По принципу действия приборы для измерения скоростей течения жидкости можно классифицировать следующим образом:

- гидрометрические поплавки основаны на перемещении вместе с водой тела, отличного по своим физическим или химическим свойствам от воды. В качестве таких поплавков часто используют цилиндрические кружки высотой 3- 7 см, отпиленные от бревна;
- гидрометрические вертушки - скорость течения воды определяют по числу оборотов винта, или рабочего колеса, в единицу времени, вращающегося под действием потока жидкости;
- гидрометрические трубки — основаны на связи между скоростью потока и гидродинамическим давлением;
- гидрометрические флюгера — скорости течения жидкости определяют по углу поворота пластинки, отклоняемой потоком;
- гидрометрические динамометры - основаны на зависимости между скоростью и степенью изгиба тензометрической пружины под влиянием динамического давления жидкости;
- батометры-тахеометры - скорость течения определяют по объему воды, поступающему в баллон прибора за единицу времени;

Изучить способы определения расходов воды.

Способы определения расходов воды обусловлены главным образом формами ее движения и величиной измеряемых расходов. Существует общая классификация способов определения расходов. К первой группе относятся абсолютные способы - весовой и объемный, требующие измерения веса (объема) жидкости и времени. До известной степени абсолютным является и такой способ, при котором все элементы модели

расхода, а именно местные скорости и глубины, получаются путем непосредственных измерений (например, по скорости и поперечным сечениям потока). Поскольку от глубины переходят к площадям живых сечений, этот способ иногда называют способом площади-скорости. Все эти способы относятся к гидрометрическим, т.к. для определения расхода не нужны какие-нибудь косвенные измерения. Способы определения расходов, в которых непосредственно используются законы гидравлики, называются гидравлическими. Для них характерно использование закономерностей в потоке при переходе потенциальной энергии в кинетическую и, наоборот, на сравнительно коротком участке пути.

Существуют такие способы, содержащие характерные черты как гидрометрических, так и гидравлических способов. Их называют гидравликогидрометрическими. Изучить способ определения расходов воды водосливами. Водосливом называется перегораживающее водный поток сооружение, в котором струя воды-жидкости переливается через его верхнюю кромку. Для переливания воды в перегораживающей стенке устраивается вырез. Нижнее ребро выреза называется шириной водослива, а толщину его стенки - шириной порога. Часть водного потока перед водосливом называется верхним бьефом, за водосливом - нижним бьефом. Наибольшее превышение горизонта воды в верхнем бьефе над порогом водослива называют напором. По форме выреза в стенке, различают водосливы прямоугольные, трапециевидные и треугольные, а по профилю - с тонкой стенкой, широким порогом, практических профилей (при плотинах). По влиянию глубины воды в нижнем бьефе на пропускную способность водослива различают затопленные и незатопленные водосливы. У незатопленных водосливов уровень нижнего бьефа не влияет на расход воды через водослив, у затопленных - уровень нижнего бьефа снижает расход. Расход воды через водосливы приближенно можно определить по формулам:

- Для прямоугольного незатопленного водослива с тонкой стенкой  $Q=1,49B\sqrt{H^3}$ ;
- Для трапециевидного незатопленного водослива с тонкой стенкой  $Q=1,49B\sqrt{H^3}$ ;
- Для водослива с широким порогом  $Q=1,49B\sqrt{H^3}$ ;
- Для треугольного незатопленного водослива  $Q=1,49H^2\sqrt{H}$ ;

где  $Q$  - расход воды;  $B$  - ширина водослива;

$H$  - величина напора. Указанные водосливы широко применяются как водомеры на оросительных, осушительных и обводнительных каналах, реках и гидротехнических сооружениях.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

### Расчет каналов осушительной сети

**Цель работы:** ознакомить студентов с порядком расчета параметров осушительных каналов.

#### Задачи работы

1. Определение среднего уклона осушаемого участка
2. Определение глубины каналов на осушительной сети

### 3. Определение расстояний между осушителями

#### **Обеспечивающие средства:**

- 1) общая тетрадь, карандаш и ручка;
- 2) наглядные пособия.

**Задания 1.** Выполнить проектирование осушительной сети на плане.

2. Вычертить продольный профиль собирателя.
3. Вычертить поперечный профиль осушителя.
4. Выполнить гидрологический и гидравлический расчеты.
4. Произвести расчет объема земляных работ

#### **Требования к отчету**

В тетради для практических работ необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

#### **Технология работы**

Проектирование начинается с определения среднего уклона осушаемого участка. После этого определяются глубины каналов на осушительной сети. Поскольку после осушения болот происходит осадка торфа, то проектную глубину канала, необходимую для расчета объема земляных работ, определяют по формуле:

$T_{пр} = m \times T_0$ ; где  $T_{пр}$  - проектная глубина каналов, м.;  $m$  - коэффициент, зависящий от плотности торфа и типа болот;

$T_0$  - глубина канала после осадки торфа, м. Сначала определяют глубину осушительных каналов после осадки торфа, затем определяют проектную глубину осушительных каналов по формуле:  $T_{пр.ос} = m \times T_{0ос}$

Определяют глубину собирательных каналов, после осадки торфа, которые принимаются больше глубины осушителей после осадки торфа на 0,1-0,2 м.  $T_{0соб} = T_{0ос} + 0,1(0,2)$

Проектную глубину собирательных каналов определяют по формуле:

$$T_{пр.соб} = m \times T_{0соб}$$

Глубину магистральных каналов после осадки торфа принимают на 0,2-0,3 м больше глубины собирательных каналов после осадки торфа.

$$T_{0МК} = T_{0СОБ} + 0,2(0,3)$$

Проектную глубину магистральных каналов определяют по формуле:

$$T_{пр.мк} = m \times T_{0МК}$$

Расстояния между осушительными каналами в значительной степени определяют величину и скорость понижения почвенно-грунтовых вод на осушаемой площади. В природных условиях действие их зависит от многих причин: от типа водного питания, соотношения величин осадков и испарения, глубины залегания водоупора на болотных почвах и характера подстилающего торф грунта, глубины осушителей, уклона поверхности осушаемых территорий, состояния древостоя и др.

Для примерных расчетов расстояний между 17 осушителями можно воспользоваться таблицами справочной литературы. В выбранные из справочников значения расстояний необходимо вводить поправки на географическое положение участка.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

### Расчет объемов земляных работ при строительстве каналов

**Цель работы:** ознакомить студентов с порядком расчета объемов земляных работ при строительстве осушительных каналов.

**Задачи работы** 1. Рассчитать объем земляных работ 2. Определить возможность применения мелиоративных машин при прокладке каналов.

**Обеспечивающие средства:** 1) общая тетрадь, карандаш и ручка; 2) наглядные пособия.  
**Задания**

1. Выполнить расчет объема земляных работ по устройству регулирующих каналов.
2. Выполнить расчет объема земляных работ по устройству проводящих каналов.
3. Выполнить расчет объема земляных работ по устройству пожарных водоемов.

### Требования к отчету

В тетради необходимо отразить:

- 1) дату проведения занятия, тему работы, краткий конспект хода работы;
- 2) оформленные результаты.

### Технология работы

Объем выемки грунта собирателя вычисляют между каждой парой соседних пикетов по формуле:

$$V = ((F_1 + F_2) / 2) \times i,$$

где  $F_1, F_2$  - площади поперечных сечений канала на двух соседних пикетах, м<sup>2</sup> ;

$i$  - расстояние между этими пикетами, м;

$V$  - объем выемки между пикетами, м<sup>3</sup> .

Площадь поперечных сечений на каждом пикете вычисляют как площадь трапеции:

$$F = ((b + B) / 2) \times T_{\text{пр}};$$

где  $B$  - ширина канала по верху на данном пикете, м;

$b$  - ширина канала по дну, м;

$T_{\text{пр}}$  - глубина канала, м.

Ширину канала по верху на каждом пикете вычисляют по формуле:

$$B = 2m \times T_{\text{пр}} + b.$$

Общие объемы земляных работ по устройству собирателей, осушителей и магистральных каналов, на которые не построены продольные профили, вычисляют по формуле:

$$V = ((B+b)/2) T_{\text{пр}} \times L;$$

где L - длина канала, м.

Объем земляных работ по устройству противопожарных водоемов определяют по формуле:

$$V_{\text{п/п в.}} = a \times b \times c;$$

где a - ширина водоема, м;

b - длина водоема, м;

c - глубина водоема, м.

На основании полученных данных вычисляют объем выемки грунта, приходящийся на 1 га осушаемой площади, отдельно по проводящим и регулирующим каналам, путем деления объемов земляных работ на всю осушаемую площадь, согласно выданному заданию. Степень канализации осушаемой территории вычисляют отдельно для проводящей и регулирующей сети и для всей осушительной сети путем деления протяженности всех каналов на осушаемую площадь.

Для проводящей сети степень канализации равна:

$$\text{Ск.п.} = L_{\text{ми с. к.}} / \text{Собщ}, \text{ м/га} \quad 19$$

Для регулирующей сети степень канализации равна:

$$\text{Ск.р.} = L_{\text{ОС. К.}} / \text{Собщ}, \text{ м/га.}$$

Для всей осушительной сети степень канализации равна:

$$\text{Ск.общ.} = L_{\text{м. с. ос. к.}} / \text{Собщ}, \text{ м/га,}$$

где Ск.п., Ск.р, Ск.общ, — степень канализации проводящей, регулирующей и всей осушительной сети.

$L_{\text{ми с. к.}}$ ,  $L_{\text{ОС. К.}}$ ,

$L_{\text{м. с. ос. к.}}$  — общая длина магистральных, собирательных и осушительных каналов, м;  
 $\text{Собщ}$  — общая осушаемая площадь, согласно заданию, га.

Строительство осушительной сети начинается с трассоподготовительных работ, включающих: разрубку трасс (валку леса), трелевку древесины и корчевку пней. Ширину разрубки трасс определяют в зависимости от глубины каналов и коэффициентов откоса, отдельно для магистральных, собирательных и осушительных каналов.

Разрубку, трелевку и корчевку проводят в том случае, когда средний диаметр древостоя больше 12 см, при меньших диаметрах трассоподготовительные работы проводят кусторезами. Разрубку трасс (валка леса), начинается с определения ее площади, которая определяется как произведение ширины трассы на длину каналов, отдельно для проводящей и регулирующей сети.

Общая площадь разрубки трасс определяется как сумма площадей проводящей и регулирующей сети, которая переводится в гектары. После определения общего вырубаемого запаса на трассах каналов осушаемой территории вычисляют затраты, денежные и трудовые, на выполнение работ по строительству осушительной сети (валка и трелевка леса, корчевка пней), земляные работы (рытье каналов и противопожарных водоемов), строительство дорог, строительство мостов и строительство трубопереездов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95164>

(дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Алиев, Т. И. Основы проектирования систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67499.html>

(дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Тихоненков, Б. П. Проектирование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Б. П. Тихоненков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, Московский государственный строительный университет, 2002. — 75 с. — ISBN 5-7264-0064-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49236.html>

(дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей



**ТКАЧ Т.С.**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**для практических занятий по дисциплине**  
**«Технический надзор и экспертиза проектов»**

**(практикум для магистратуры)**



**Рязань 2020**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методическое пособие составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_ 35.04.10 Гидромелиорация

Разработчики: доцент, кафедры СИСиМ

 Ткач Т.С.

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 23 сентября » 2020 г., протокол № 1-а.

Рецензент :

Методическое пособие одобрено учебно- методической комиссией автодорожного факультета

23 сентября 2020 г.

Председатель учебно- методической комиссии \_  \_Гаврилина О.П

Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.04.10 Гидромелиорация

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ПК-2 Способен разрабатывать предложения по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем.

ПК-3 Способен применять методы анализа технического состояния мелиоративных систем и планировать мероприятия по его улучшению.

ПК-4 Способен проводить разработки проектной документации и объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) гидромелиоративных систем.

ПК-5 Способен выполнять проектные работы, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем.

## Содержание.

<b>НАИМЕНОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ</b>	<b>СТР.</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Система экспертиз инвестиционно-строительных проектов и объектов недвижимости</b>	<b>7</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 Правовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов</b>	<b>8</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 Экологическая экспертиза инвестиционно-строительных проектов</b>	<b>13</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 Техническая экспертиза инвестиционно-строительных проектов</b>	<b>15</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 Финансовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов</b>	<b>18</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 Государственная экспертиза. Вневедомственная экспертиза</b>	<b>19</b>
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>21</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>21</b>

## Введение

Дисциплина «Технический надзор и экспертиза проектов» является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к принятию технологических решений при проектировании водохозяйственных систем.

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

овладеть теоретическими основами и практическими навыками в области экспертизы инвестиционно-строительных проектов и эксплуатируемых объектов недвижимости.

**Задачи:**

В процессе изучения дисциплины «Технический надзор и экспертиза проектов» рассматриваются следующие задачи:

- виды и функции строительной экспертизы;
- нормативно-правовые акты, регулирующие экспертную деятельность;
- порядок разработки, согласования и утверждения документов на новое строительство, реконструкцию, капитальный ремонт;
- органы государственной власти РФ и субъектов РФ, осуществляющие ведомственную и вневедомственную экспертизу, органы государственной власти, уполномоченные на проведение вневедомственной экспертизы;
- порядок и методика проведения экспертизы сметной документации, объем предпроектной и проектной документации и порядок ее предоставления на экспертизу;
  - отдельные виды экспертиз (экономическая, экологическая, техническая, судебно-строительная и т.д.).

№ п/п	Наименование разделов	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
1.	Система экспертиз инвестиционно-строительных проектов и объектов недвижимости	Система экспертиз инвестиционно-строительных проектов и объектов недвижимости	4	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;
2	Правовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	Правовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	2	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;
3	Экологическая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	Экологическая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	2	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;
4	Техническая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	Техническая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	2	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;
5	Финансовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	Финансовая экспертиза инвестиционно-строительных проектов	2	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;
6	Государственная экспертиза. Вневедомственная экспертиза	Государственная экспертиза. Вневедомственная экспертиза	2	УК-2.2; УК-6.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-4.1; ПК-5.1;

## Практическое занятие № 1

### Тема: Система экспертиз инвестиционно-строительных проектов и объектов недвижимости

**Недвижимость** — это объект гражданских прав, зарегистрированный в соответствии с действующим законодательством, отличительными особенностями недвижимости являются вещная природа и неразрывная связь с землей. Гражданский кодекс РФ (ч. 1, ст. 130) дает следующее определение недвижимости: «К недвижимым вещам (недвижимое имущество, недвижимость) относятся земельные участки, участки недр, обособленные водные объекты и

все то, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе леса, многолетние насаждения, здания, сооружения...»

### **Определяющие факторы недвижимости**

**1. Неразрывная связь объекта с землей.** Эту связь можно считать родовым признаком недвижимости, главной ее специфической особенностью. Современные технические возможности в принципе позволяют осуществлять перемещение многих объектов недвижимости на достаточно большие расстояния, но подобное перемещение представляется отклонением от нормального режима использования объекта. Нормальным состоянием любого объекта недвижимости является именно стационарное состояние. Связь с землей может быть прямой и косвенной. Земельные участки представляют собой важнейший вид объектов недвижимости. Главным свойством, определяющим понятие земельного участка, служит то, что это не просто фрагмент земной поверхности, а такой фрагмент, который однозначно определен на местности и в юридических документах.

Характеристики земельного участка:

- местоположение;
- конфигурация;
- пространственная ориентация;
- размер;
- права собственности.

Таким образом, существует необходимая юридическая база для регулирования различных процессуальных отношений.

**2. Назначение объекта недвижимости.** Закон не рассматривает объект недвижимости изолированно от его использования. Рассмотрение в неразрывном единстве самого объекта недвижимости и его назначения является обязательным.

**3. Юридическое понятие недвижимости.** Собственник у недвижимости существует всегда, хотя основания для возникновения прав собственности могут быть различными: покупка, дарение, наследование, длительное владение в течение определенного срока и т. д.

Юридическое понятие недвижимости включает в себя систему государственной регистрации объектов недвижимого имущества, прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

### **Специфические особенности недвижимости**

**1. Инвестиционный характер недвижимости:**

- для длительного использования;
- не потребляется в процессе использования;
- однократность удовлетворения потребностей.

**2. Уникальность любого объекта недвижимости.** Главной причиной уникальности является действие фактора местоположения: даже если здания возведены по одному типовому проекту и по своим натурально-вещественным, архитектурно-планировочным, конструктивно-техническим решениям являются тождественными, их потребительская стоимость никогда не будет одинаковой, потому что они располагаются на различных земельных участках.

**3. Высокая капиталоемкость недвижимости:**

- большие затраты при создании объекта;
- транзакционные издержки.

**4. Неограниченный период товарности.** Период товарности для недвижимости является максимальным, т. е. недвижимость обладает товарностью до завершения строительства (незаконченный объект), в момент готовности (объект нового строительства) и после него (объект прошлого строительства).

**5. Неодинаковая товарность различных видов и элементов недвижимости:**

- наложение ограничений на коммерческий оборот или полный запрет со стороны государства;

— здание — в частной собственности, земля — в аренде.

**6. Пониженная ликвидность.** Ликвидность — легкость обращения товара в деньги.

## Практическое занятие № 2

### Тема: Правовая экспертиза инвестиционно- строительных проектов

#### Разрешение на строительство. Порядок выдачи

После утверждения застройщиком проектной документации, прошедшей государственную экспертизу, следует получение разрешения на строительство.

**1. Определение.** Разрешение на строительство — документ, подтверждающий соответствие проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка и дающий застройщику право осуществлять строительство, реконструкцию или капитальный ремонт.

Разрешение на строительство выдается:

— на земельные участки, на которые распространяется действие градостроительного регламента или для которых устанавливается градостроительный регламент органом местного самоуправления;

— на земельные участки, на которые не распространяется действие градостроительного регламента или для которых не устанавливается градостроительный регламент, но которые определены под строительство объектов для нужд Свердловской области или РФ в целом и для которых допускается их изъятие:

органом местного самоуправления,

уполномоченным федеральным органом исполнительной власти,

органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

Выдача разрешения на строительство не требуется в случае:

1) строительства гаража на земельном участке, предоставленном физическому лицу для целей, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, или строительства на земельном участке, предоставленном для ведения садоводства, дачного хозяйства;

2) строительства, реконструкции объектов, не являющихся объектами капитального строительства (киосков, навесов и др.);

3) строительства на земельном участке строений и сооружений вспомогательного использования;

4) изменения объектов капитального строительства и (или) их частей, если такие изменения не затрагивают конструктивные и другие характеристики их надежности и безопасности и не превышают предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом.

#### 2. Перечень документов, необходимых для получения разрешения на строительство

Застройщик утверждает проектную документацию и направляет заявление о выдаче разрешения на строительство, к которому прилагаются следующие документы:

1) правоустанавливающие документы на земельный участок;

2) градостроительный план земельного участка;

3) материалы, содержащиеся в проектной документации:

— пояснительная записка;

- схема планировочной организации земельного участка, выполненная в соответствии с градостроительным планом земельного участка, с обозначением мест расположения объектов капитального строительства, подъездов, проходов, границ зон действия публичных и частных сервитутов;
- схема планировочной организации земельного участка, подтверждающая расположение линейного объекта в пределах красных линий, утвержденных градостроительной документацией
- по планировке территории (применительно к линейным объектам);
- схемы, отображающие архитектурные решения;
- сведения об инженерном оборудовании, сводный план сетей инженерно-технического обеспечения с обозначением мест подключения проектируемого объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения;
- проект организации строительства;
- проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства, их частей;
- 4) положительное заключение государственной экспертизы проектной документации (применительно к проектной документации объектов), положительное заключение государственной экологической экспертизы проектной документации (в случаях, предусмотренных законом);
- 5) разрешение на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции;
- б) согласие всех правообладателей объекта капитального строительства в случае реконструкции такого объекта. Также может прилагаться положительное заключение негосударственной экспертизы проектной документации.

**2. Порядок выдачи разрешения.** Главное управление архитектуры, градостроительства и регулирования земельных отношений Администрации г????? в течение 10 дней со дня получения

заявления о выдаче разрешения на строительство:

- проводит проверку наличия документов, прилагаемых к заявлению;
- проводит проверку соответствия проектной документации требованиям градостроительного плана земельного участка, красным линиям;
- выдает разрешение на строительство или отказывает в выдаче разрешения с указанием причин отказа.

## **Система надзора за строительством. Виды надзора**

Система надзора за строительством объектов — это комплекс контрольных мероприятий, направленных на обеспечение соответствия выполняемых работ и применяемых строительных материалов, изделий и конструкций требованиям проекта и действующих нормативных документов.

Виды надзора:

1. Производственный (строительный) контроль.
2. Технический надзор застройщика за строительством.
3. Авторский надзор за строительством.
4. Государственный надзор за строительством.
5. Административный контроль за строительством.

### **1. Производственный (строительный) контроль**

Предметом строительного контроля является проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений.

Строительный контроль проводится:

- лицом, осуществляющим строительство (далее — подрядчик);

— застройщиком, заказчиком либо организацией, осуществляющей подготовку проектной документации и привлеченной заказчиком (застройщиком) по договору для осуществления строительного контроля (в части проверки соответствия выполняемых работ проектной документации) (далее — заказчик).

Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов.

Цель — проверка соответствия выполняемых работ:

- проектной документации,
- требованиям технических регламентов,
- результатам инженерных изысканий,
- требованиям градостроительного плана земельного участка.

В процессе строительства подрядчиком должен проводиться:

- контроль за выполнением работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства,
- контроль за выполнением работ, который не может быть проведен после выполнения других работ,
- контроль за безопасностью строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения, если устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения. По результатам проведения контроля за выполнением работ, безопасностью конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения составляются акты освидетельствования. Замечания о недостатках выполнения работ должны быть оформлены в письменной форме. Об устранении указанных недостатков составляется акт, который подписывается лицом, предъявившим замечания об указанных недостатках, и лицом, осуществляющим строительство. При выявлении недостатков застройщик может потребовать проведения контроля повторно после устранения выявленных недостатков. Акты освидетельствования должны составляться только после устранения выявленных недостатков. Выявленные замечания при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства должны быть оформлены в письменной форме. Об устранении указанных недостатков составляется акт, который подписывается лицом, предъявившим замечания об указанных недостатках, и лицом, осуществляющим строительство.

Лицо, осуществляющее строительство, обязано извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства.

## **2. Технический надзор застройщика за строительством**

Строительный контроль, осуществляемый заказчиком, включает следующие контрольные мероприятия:

- а) проверку полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком входного контроля и достоверности документирования его результатов;
- б) проверку выполнения подрядчиком контрольных мероприятий по соблюдению правил складирования и хранения применяемой продукции и достоверности документирования их результатов;
- в) проверку полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком контроля последовательности и состава технологических операций по осуществлению строительства объектов капитального строительства и достоверности документирования их результатов;
- г) освидетельствование совместно с подрядчиком скрытых работ и промежуточную приемку возведенных строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения;

- д) проверку совместно с подрядчиком соответствия законченного объекта требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов;
- е) иные мероприятия в целях осуществления строительного контроля, предусмотренные законодательством Российской Федерации и (или) заключенным договором.

### **3. Авторский надзор за строительством**

Авторский надзор является одним из видов услуг, оказываемых заказчику разработчиком рабочей документации на строительство объекта в соответствии с договором.

**Авторский надзор** — один из видов услуг по надзору автора проекта и других разработчиков проектной документации (физических и юридических лиц) за строительством, осуществляемый в целях обеспечения соответствия решений, содержащихся в рабочей документации, выполняемым строительным работам на объекте. Авторский надзор осуществляется на основании договора (распорядительного документа) и проводится, как правило, в течение всего периода строительства и ввода в эксплуатацию объекта, а в случае необходимости — и начального периода его эксплуатации.

Договор — основной документ, регулирующий взаимоотношения сторон, устанавливающий их права и обязанности для осуществления авторского надзора при подрядном способе организации проектирования. Этим договором может быть предусмотрено проведение технического надзора. Распорядительный документ (приказ) — основной документ для осуществления авторского надзора при проектировании, инвестировании и строительстве объекта одной организацией.

Авторский надзор осуществляется специалистами — разработчиками рабочей документации, назначаемыми руководством организации. Руководителем специалистов назначается главный архитектор или главный инженер проекта.

Назначение руководителя и специалистов, ответственных за проведение авторского надзора, производится приказом организации и доводится до сведения заказчика, который информирует о принятом решении подрядчика и органы Государственного строительного надзора.

Руководитель авторского надзора выдает специалистам задание и координирует их работу по ведению авторского надзора на объекте. Специалисты, осуществляющие авторский надзор, выезжают на строительную площадку для промежуточной приемки ответственных конструкций и освидетельствования скрытых работ в сроки, предусмотренные графиком, а также по специальному вызову заказчика или подрядчика в соответствии с договором (распорядительным документом).

При осуществлении авторского надзора за строительством объекта регулярно ведется журнал авторского надзора за строительством, который составляется проектировщиком и передается заказчику. Ведение журнала может осуществляться как по объекту строительства в целом, так и по его пусковым комплексам или отдельным зданиям и сооружениям. Журнал передается заказчиком подрядчику и находится на площадке строительства до его окончания. Журнал заполняется руководителем или специалистами, осуществляющими авторский надзор, заказчиком и уполномоченным лицом подрядчика. После окончания строительства подрядчик передает журнал заказчику. Каждое посещение объекта строительства специалистами регистрируется в журнале. Запись о проведенной работе по авторскому надзору удостоверяется подписями ответственных представителей заказчика и подрядчика. Запись выполняется также при отсутствии замечаний.

### **4. Государственный надзор за строительством**

Предметом строительного контроля является проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений.

Задача государственного строительного надзора — предупреждение, выявление и пресечение допущенных застройщиком, заказчиком, подрядчиком нарушений соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации.

### **Осуществление государственного строительного надзора**

Застройщик (заказчик) не позднее чем за 7 рабочих дней до начала строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта должен направить в уполномоченные на осуществление государственного строительного надзора федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации извещение о начале таких работ, к которому прилагаются соответствующие документы:

- 1) копия разрешения на строительство;
- 2) проектная документация;
- 3) копия документа о вынесении на местность линий отступа от красных линий;
- 4) общий и специальные журналы, в которых ведется учет выполнения работ;
- 5) положительное заключение государственной экспертизы проектной документации.

Государственный строительный надзор осуществляется органом государственного строительного надзора с даты получения им извещения о начале работ до даты выдачи заключения о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации (заключение о соответствии).

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок. Проверке соответствия подлежит соблюдение:

- а) при строительстве — требований к осуществлению подготовки земельного участка и выполнению земляных работ, работ по монтажу фундаментов, конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования;
- б) при реконструкции — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для реконструкции, работ по усилению и (или) монтажу фундамента и конструкций подземной и надземной частей, изменению параметров объекта, его частей и качества инженерно-технического обеспечения;
- в) при капитальном ремонте — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для капитального ремонта, ремонтно-восстановительных работ, включая работы по усилению фундамента и замене конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования.

Проверки проводятся должностным лицом органа государственного строительного надзора, уполномоченным на основании соответствующего распоряжения (приказа) органа государственного строительного надзора и от его имени осуществлять такой надзор в соответствии с программой проверок, а также в случае получения извещений, обращений физических и юридических лиц, органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Программа проверок разрабатывается должностным лицом органа государственного строительного надзора с учетом конструктивных и иных особенностей объекта и выполнения работ по его строительству, реконструкции, капитальному ремонту, условий последующей эксплуатации, а также других факторов в соответствии с требованиями технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации.

### **Органы государственного строительного надзора**

Государственный строительный надзор осуществляется:

1) федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте:

- объектов в исключительной экономической зоне Российской Федерации,
- на континентальном шельфе Российской Федерации,
- во внутренних морских водах,
- в территориальном море Российской Федерации,

а также при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте:

- объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ),
- опасных производственных объектов,
- линий связи (в том числе линейно-кабельных сооружений), определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации,
- объектов обороны и безопасности,
- объектов, сведения о которых составляют государственную тайну,
- особо опасных, технически сложных и уникальных объектов (высота более 75 м, пролет более 100 м, вылет консоли более 20 м, более одного подземного этажа, сейсмичность района строительства превышает 9 баллов, использование конструкций, требующих применения нестандартных методов расчета).

Федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, является Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;

2) органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора, за строительством, реконструкцией, капитальным ремонтом иных, кроме указанных выше, объектов капитального строительства, если при их строительстве, реконструкции, капитальном ремонте предусмотрено осуществление государственного строительного надзора.

## **5. Административный контроль за строительством**

Цель — ограничение неблагоприятного воздействия строительного-монтажных работ на население и территорию в зоне влияния ведущегося строительства.

Способ — установление условий ведения строительства (размеры ограждения стройплощадки, временной режим работ, удаление мусора, поддержание порядка на прилегающей территории и т. п.) и контроля за соблюдением этих условий в ходе строительства.

## **Практическое занятие № 3**

### **Тема: Экологическая экспертиза инвестиционно- строительных проектов**

#### **Экологическая экспертиза: принципы, виды**

**1. Определение.** Экологическая экспертиза направлена на реализацию конституционного права граждан РФ на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду.

Экологическая экспертиза — установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

**2. Принципы экологической экспертизы:**

- презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной деятельности;
- обязательности проведения;
- комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий;
- обязательности учета требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы;
- достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;
- независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы;
- научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;
- гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;
- ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы.

### **3. Виды экологической экспертизы:**

- государственная экологическая экспертиза;
- общественная экологическая экспертиза.

1. *Государственная экологическая экспертиза* — вид экспертной деятельности специально создаваемых комиссий, базирующихся на эколого-экономико-социальном исследовании, проверке, анализе и оценке объекта в целях принятия решения о возможности его реализации. Государственная экологическая экспертиза проводится:

— экспертными комиссиями, образованными Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации;

— межотраслевыми экспертными комиссиями. Объекты государственной экологической экспертизы:

— проекты правовых актов Российской Федерации, реализация которых может привести к негативным воздействиям на окружающую природную среду;

— материалы, предшествующие разработке прогнозов развития и размещения производительных сил на территории Российской Федерации;

— технико-экономические обоснования и проекты строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации и ликвидации;

— материалы обоснования лицензий на осуществление деятельности, способной оказать воздействие на окружающую природную среду;

— проекты федеральных целевых программ, предусматривающих строительство и эксплуатацию объектов хозяйственной деятельности, оказывающих воздействие на окружающую среду,

в части размещения таких объектов с учетом режима охраны природных объектов;

— проекты технической документации на новые технику, технологию, использование которых может оказать воздействие на окружающую среду, а также технической документации на новые вещества, которые могут поступать в природную среду;

— проектная документация объектов, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий.

Государственная экологическая экспертиза проводится при наличии в составе представляемых материалов:

— документации, подлежащей государственной экологической экспертизе,

— материалов оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности, которая подлежит государственной экологической экспертизе. Результатом проведения является заключение государственной экологической экспертизы.

Заключение государственной экологической экспертизы — документ, подготовленный экспертной комиссией, содержащий обоснованные выводы о соответствии документов и (или) документации экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, одобренный квалифицированным

большинством состава экспертной комиссии и соответствующий заданию на проведение экологической экспертизы.

## *2. Общественная экологическая экспертиза:*

- организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления;
- проводится общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей природной среды;
- осуществляется до проведения государственной экологической экспертизы или одновременно с ней;
- может проводиться независимо от государственной экологической экспертизы тех же объектов экологической экспертизы;
- осуществляется при условии государственной регистрации заявления общественных организаций (объединений) о ее проведении.

### **Объекты общественной экологической экспертизы**

Общественная экологическая экспертиза может проводиться в отношении тех же объектов, за исключением объектов, сведения о которых составляют государственную, коммерческую и (или) иную охраняемую законом тайну.

## **Практическое занятие № 4**

### **Тема: Техническая экспертиза инвестиционно- строительных проектов**

#### **1. Техническое обследование**

Техническое обследование — это процесс определения (контроль) технического состояния эксплуатируемого здания или сооружения или его элементов.

Основные задачи технического обследования:

- определение физического состояния зданий, сооружений, материалов и конструкций с целью установления степени их износа и ремонтпригодности;
- выявление причин дефектов, повреждений, отказов в целях их устранения или ограничения их дальнейшего развития;
- расчет возможности реконструкции зданий с учетом изменения нагрузок на фундаменты, каркас, стены и другие узлы.

Повреждения, подлежащие выявлению при техническом обследовании:

- дефекты, связанные с недостатками проектных решений;
- дефекты изготовления или возведения;
- дефекты монтажа сборных конструкций;
- повреждения от агрессивных воздействий среды;
- механические повреждения от нарушения правил эксплуатации;
- повреждения от непредусмотренных проектом статистических и динамических воздействий;
- повреждения, вызванные стихийными бедствиями (пожар, взрыв, землетрясение, наводнение и т. д.).

Техническое обследование проводится в случае:

- приемки в эксплуатацию домов-новостроек;
- приемки в эксплуатацию домов после капитального ремонта;
- изменения владельца.

#### **2. Виды технического обследования**

**1. Приемочный контроль.** Цель: установление соответствия здания требованиям нормативно-технической документации.

Проводится в следующих случаях:

- приемки в эксплуатацию домов-новостроек;
- приемки в эксплуатацию домов после капитального ремонта.

Порядок проведения:

- 1) проверка соответствие СМР проекту, требованиям нормативов;
- 2) техническое заключение о состоянии здания.

**2. Профилактический контроль.** Цели:

- выявление неисправностей и причин их появления,
- уточнение объемов текущего ремонта,
- получение общей оценки технического состояния зданий.

Порядок проведения:

- 1) изучение технической документации;
  - 2) натурное обследование (осмотр);
  - 3) техническое заключение.
3. Техническое обследование для постановки на плановый капитальный ремонт или реконструкцию.

Цель: определение

действительного технического состояния здания и его элементов для установления состава и объема работ капитального ремонта или реконструкции на объекте.

Порядок проведения:

- 1) анализ исходных данных;
- 2) натурное обследование:
  - общее обследование,
  - детальное обследование;
- 3) техническое заключение;
4. Специальные виды обследования.

Цели:

- выявление причин возникновения аварий;
- оценка технического состояния повреждений смежных конструкций и их элементов.

Порядок проведения:

- 1) изучение технической документации;
- 2) натурное обследование:
  - предварительный осмотр объекта,
  - общее обследование,
  - детальное обследование;
- 3) техническое заключение.

Технический отчет содержит вывод об условиях дальнейшей эксплуатации здания и его элементов, а также перечень мероприятий по обеспечению надежности, долговечности, замене здания и (или) его элементов.

3. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности

1. Виды ответственности:

- 1) имущественная,
- 2) дисциплинарная,
- 3) административная,
- 4) уголовная.

2. Инженерные изыскания:

1. В возмещение вреда, причиненного жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц в результате получения ошибочных или недостоверных результатов инженерных изысканий, осуществляется в полном объеме лицом, выполняющим инженерные изыскания.
2. В случае наличия положительного заключения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий, не соответствующих требованиям технических регламентов,

субсидиарную ответственность за причинение указанного вреда несет Российская Федерация или субъект Российской Федерации.

### 3. Проектная документация:

1. В возмещение вреда, причиненного жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц в результате несоответствия проектной документации требованиям

технических регламентов, материалам инженерных изысканий, осуществляется в полном объеме лицом, занимающимся подготовкой проектной документации.

2. В случае наличия положительного заключения государственной или негосударственной экспертизы по проектной документации, не соответствующей требованиям технических регламентов и результатам инженерных изысканий, субсидиарную ответственность за причинение указанного вреда несут соответственно Российская Федерация, субъект Российской Федерации и организация, которая провела негосударственную экспертизу проектной документации.

### 4. Строительство:

1. В возмещение вреда, причиненного жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц в результате несоответствия построенных, реконструированных,

отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов, проектной документации, осуществляется в полном объеме лицом, производящим строительство.

2. В случае ненадлежащего осуществления государственного строительного надзора федеральным органом исполнительной власти или органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора, субсидиарную ответственность за причинение указанного вреда несут соответственно Российская Федерация и субъект Российской Федерации.

### 5. Нарушение требований проектной документации и нормативных документов в области строительства:

1. Нарушение требований проектной документации, технических регламентов, обязательных требований стандартов, строительных норм и правил, других нормативных документов в области строительства при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, включая применение строительных материалов (изделий), влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 30 тыс. до 100 тыс. руб. или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

2. То же действие, которое затрагивает конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объектов капитального строительства и (или) их частей, а также безопасность строительных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 100 тыс. до 500 тыс. руб. или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

### 6. Нарушение установленного порядка строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства, ввода его в эксплуатацию:

— отсутствие разрешения на строительство — влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 500 тыс. до 1 млн руб. или административное приостановление их деятельности на срок до девяноста суток;

— нарушение сроков направления в уполномоченные органы извещения о начале строительства, реконструкции, капитального ремонта или неуведомление — влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 100 тыс. до 300 тыс. руб.;

— продолжение работ до составления актов об устранении выявленных органами государственного строительного надзора недостатков — влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 50 тыс. до 100 тыс. руб. или административное приостановление их деятельности на срок до девяноста суток;

— выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию при отсутствии заключений органов государственного строительного надзора — влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от 20 тыс. до 50 тыс. руб.;

— эксплуатация объекта капитального строительства без разрешения на ввод его в эксплуатацию, за исключением случаев, если для осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства не требуется выдача разрешения на строительство, — влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 10 тыс. до 20 тыс. руб. Несоблюдение экологических требований при планировании, технико-экономическом обосновании проектов, проектировании, размещении, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации предприятий, сооружений или иных объектов влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 20 тыс. до 100 тыс. руб.

## **Практическое занятие № 5**

### **Тема: Финансовая экспертиза инвестиционно- строительных проектов**

#### **Сметная стоимость строительства:**

##### **методы определения, состав**

**1. Определение.** Сметная стоимость — сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства в соответствии с проектными материалами.

Основания для определения сметной стоимости:

1. Предпроектная и проектная документация:

- чертежи;
- ведомости объемов строительных и монтажных работ;
- спецификации и ведомости оборудования;
- решения по организации и очередности строительства;
- пояснительные записки.

2. Действующие сметные нормативы, в том числе отпускные цены и транспортные расходы.

3. Отдельные решения, относящиеся к данному объекту.

Сметные нормативы:

- государственные сметные нормативы (ГСН );
- отраслевые сметные нормативы (ОСН );
- территориальные сметные нормативы (ТСН );
- фирменные сметные нормативы (ФСН );
- индивидуальные сметные нормативы (ИСН ).

Сметная норма — совокупность ресурсов, установленная на принятый измеритель строительных, монтажных или других работ.

Ресурсы — затраты труда работников строительства, время работы строительных машин, потребность в материалах, изделиях и конструкциях и т. п. Главной функцией сметных норм является определение нормативного количества ресурсов, минимально необходимых и достаточных для выполнения соответствующего вида работ, как основы для последующего перехода к стоимостным показателям. Источники информации о ценах для составления смет:

1. Отпускные цены на материалы, оборудование, мебель и инвентарь.
2. Транспортные расходы.
3. Отдельные решения органов государственной власти.

Стоимость строительства в сметной документации приводится в двух уровнях цен:

- базисный (постоянный) уровень, определяется на основе действующих сметных норм и цен;
- текущий (прогнозный) уровень, определяется на основе цен, сложившихся ко времени составления смет или прогнозируемых к периоду осуществления строительства.

#### **2. Методы определения сметной стоимости:**

- ресурсный;
- ресурсно-индексный;
- базисно-индексный;

— на основе укрупненных сметных нормативов (объектов-аналогов).

**3. Сметная документация.** Сметная документация составляется для определения сметной стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений (или их очередей).

Цель экспертизы сметной документации: оценка правильности определения стоимости строительства, своевременное выявление ее завышения или занижения.

Задачи экспертизы сметной документации:

— оценка правильности применения норм, расценок, правил, методик и коэффициентов расчетов;

— оценка правильности учета объемов работ, технологий.

Возвратные суммы образуются за счет реализации заказчиком:

— материалов и деталей, полученных от разборки временных зданий и сооружений;

— материалов и деталей, получаемых от разборки конструкций, сноса и переноса зданий и сооружений;

— мебели, оборудования и инвентаря, приобретенных для жилых и служебных помещений персонала, осуществляющего монтаж оборудования;

— материалов, получаемых в порядке попутной добычи.

Основные недостатки сметной документации:

— неадекватный подбор объектов-аналогов;

— определение стоимости в смешанных ценах (1984, 1991, 2000 гг. и текущего года одновременно);

В сметную документацию входят :

— локальные сметы, локальные сметные расчеты;

— объектные сметы, объектные сметные расчеты;

— сметные расчеты на отдельные виды затрат;

— сводные сметные расчеты стоимости строительства (ремонта),

— сводка затрат;

— пояснительная записка.

— неправильное определение прочих затрат, накладных расходов, плановой себестоимости и коэффициентов пересчета в текущие цены;

— завышение трудозатрат, машиномен, транспортных и других расходов, стоимости материалов и оборудования при определении сметной стоимости ресурсным методом в текущих ценах;

— неправильное применение видов расценок либо введение ненужных расценок;

— завышение сроков продолжительности строительства.

## **Практическое занятие № 6**

### **Тема: Государственная экспертиза. Вневедомственная экспертиза**

#### **Государственный надзор за строительством**

Предметом строительного контроля является проверка выполнения работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений.

Задача государственного строительного надзора — предупреждение, выявление и пресечение допущенных застройщиком, заказчиком, подрядчиком нарушений соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации.

#### **Осуществление государственного строительного надзора**

Застройщик (заказчик) не позднее чем за 7 рабочих дней до начала строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта должен направить в уполномоченные на осуществление государственного строительного надзора федеральный орган исполнительной власти, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации извещение о начале таких работ, к которому прилагаются соответствующие документы:

- 1) копия разрешения на строительство;
- 2) проектная документация;
- 3) копия документа о вынесении на местность линий отступа от красных линий;
- 4) общий и специальные журналы, в которых ведется учет выполнения работ;
- 5) положительное заключение государственной экспертизы проектной документации.

Государственный строительный надзор осуществляется органом государственного строительного надзора с даты получения им извещения о начале работ до даты выдачи заключения о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации (заключение о соответствии).

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок. Проверке соответствия подлежит соблюдение:

- а) при строительстве — требований к осуществлению подготовки земельного участка и выполнению земляных работ, работ по монтажу фундаментов, конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования;
- б) при реконструкции — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для реконструкции, работ по усилению и (или) монтажу фундамента и конструкций подземной и надземной частей, изменению параметров объекта, его частей и качества инженерно-технического обеспечения;
- в) при капитальном ремонте — требований к выполнению работ по подготовке объекта капитального строительства для капитального ремонта, ремонтно-восстановительных работ, включая работы по усилению фундамента и замене конструкций подземной и надземной частей, сетей инженерно-технического обеспечения (в том числе внутренних и наружных сетей), инженерных систем и оборудования.

Проверки проводятся должностным лицом органа государственного строительного надзора, уполномоченным на основании соответствующего распоряжения (приказа) органа государственного строительного надзора и от его имени осуществлять такой надзор в соответствии с программой проверок, а также в случае получения извещений, обращений физических и юридических лиц, органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Программа проверок разрабатывается должностным лицом органа государственного строительного надзора с учетом конструктивных и иных особенностей объекта и выполнения работ по его строительству, реконструкции, капитальному ремонту, условий последующей эксплуатации, а также других факторов в соответствии с требованиями технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации.

### **Органы государственного строительного надзора**

Государственный строительный надзор осуществляется:

- 1) федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте:
  - объектов в исключительной экономической зоне Российской Федерации,
  - на континентальном шельфе Российской Федерации,
  - во внутренних морских водах,
  - в территориальном море Российской Федерации,

а также при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте:

- объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ),
- опасных производственных объектов,
- линий связи (в том числе линейно-кабельных сооружений), определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации,
- объектов обороны и безопасности,
- объектов, сведения о которых составляют государственную тайну,
- особо опасных, технически сложных и уникальных объектов (высота более 75 м, пролет более 100 м, вылет консоли более 20 м, более одного подземного этажа, сейсмичность района строительства превышает 9 баллов, использование конструкций, требующих применения нестандартных методов расчета).

Федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, является Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;

2) органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными на осуществление государственного строительного надзора, за строительством, реконструкцией, капитальным ремонтом иных, кроме указанных выше, объектов капитального строительства, если при их строительстве, реконструкции, капитальном ремонте предусмотрено осуществление государственного строительного надзора.

### **Контрольные вопросы по практическим занятиям**

1. Экспертиза, инспектирование, инвестиционный процесс. Определения, цели и задачи.

Виды экспертиз.

2. Недвижимость. Определяющие факторы. Специфические особенности.

3. Жизненный цикл недвижимости.

4. Техническое регулирование. Основные принципы технического регулирования.

5. Технический регламент. Стандарт. Определение, цели и принципы.

6. Система требований и норм в строительстве. Цели, принципы, структура.

7. Предпроектная и проектная подготовка строительства. Этапы. Основные характеристики. Тувинский государственный университет ООП 08.03.01 Строительство профиль «Экспертиза и управление недвижимостью» Рабочая программа дисциплины «Экспертиза инвестиционного процесса. Экологическая экспертиза проектов и объектов недвижимости»

*Версия: 1.0 Стр. 14 из 15*

8. Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта. Показатели инвестиционной эффективности.

9. Проектная документация. Требования к проектной документации. Состав проектной документации.

10. Эскизный проект. Рабочий проект. Разделы проекта.

11. Экспертиза проектной документации. Принципы, цели, виды экспертиз.

12. Инженерные изыскания для строительства. Виды изысканий. Технический отчет об инженерных изысканиях. Порядок проведения экспертизы.

13. Порядок проведения экспертизы проектной документации. Экспертное заключение.

14. Экологическая экспертиза. Принципы, цели, виды. Критерии экспертной оценки.

15. Государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Принципы, цели. Экспертное заключение.

16. Сметная стоимость строительства. Методы определения. Сметная документация. Состав.

17. Экспертиза сметной документации.

### **Основная литература**

1. Бабкин, А. А. Инженерно-технические средства охраны и надзора : учебное пособие для специальности 40.05.02 «Правоохранительная деятельность» и направления подготовки 40.03.01

«Юриспруденция» / А. А. Бабкин ; Федер. служба исполн. наказаний, Вологод. ин-т права и экономики. - Вологда : ВИПЭ ФСИН, 2018. - 143 с. - ISBN 978-5-94991-433-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229047>

### Дополнительная литература

1. Соколов, А. К. Экологическая экспертиза проектов : учебное пособие / А. К. Соколов. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154588>  
Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-9999-2968-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137525>

**Министерство сельского хозяйства РФ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Автодорожный факультет**

**Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению заданий**  
**и подготовке отчета по итогам**  
**учебной практики-ознакомительной практики**

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.10*

Гидромелиорация

Профили подготовки: «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная*

Рязань, 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации

№ 1043 от 17 августа 2020 г.

(дата утверждения ФГОС ВО)

ФИО разработчиков:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

к.т.н., доцент



Гаврилина О.П

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»,

д.т.н., профессор



Борычев С.Н

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СИСиМ « 23 » сентября 2020 г., протокол № 1-а

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»

( кафедра)



(подпись)

д.т.н., профессор С.Н. Борычев  
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

«23 » сентября 2020 г., протокол № 1-а

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  
35.04.10 Гидромелиорация



(подпись)

О.П. Гаврилина

## Содержание

Введение		4
<b>1</b>	<b>Цель учебной практики -ознакомительной практики</b>	5
<b>2.</b>	<b>Содержание учебной практики - ознакомительной практики</b>	7
2.1	Производственно-организационная характеристика предприятия	7
2.2.	Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах	7
2.3.	Основы технологических процессов при строительстве мелиоративных систем	8
2.3.1	Технология производство работ при изысканиях:	8
2.3.2	Производственные предприятия и организация материально - технического снабжения	8
2.3.3	Основы технологических процессов при строительстве, реконструкции и ремонте мелиоративных систем	9
2.3.4.	Другие виды работ	9
2.4.	Индивидуальное задание	10
<b>3.</b>	<b>Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных систем</b>	10
<b>4</b>	<b>Особенности учебной практики – ознакомительной практики по лабораторному контролю строительных материалов</b>	11
<b>5</b>	<b>Место и время прохождения практики</b>	11
<b>6</b>	<b>Основные принципы проведения учебной практики – ознакомительной практики</b>	11
<b>6.1</b>	<b>Организация и производство работ на строительных объектах</b>	11
6.2	Другие виды работ	12
<b>7.</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике – ознакомительной практике</b>	12
<b>7.1</b>	<b>Организация практики</b>	12
7.2	Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам учебной практике -ознакомительной практике	14
<b>8.</b>	<b>Промежуточная аттестация по итогам учебной практики – ознакомительной практики</b>	15
<b>Заключение</b>		16
<b>Список литературы</b>		17
<b>Приложения</b>		20

## **Введение**

Методическое указание для студентов направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация определяет цели и задачи проведения учебной практики - ознакомительной практики. В период практики, т.е. после завершения учебного процесса (первый семестр), студентом отрабатываются умения и навыки выполнения работ в области мелиоративного и водохозяйственного строительства под руководством преподавателей от университета и ответственного за практикой от производства.

## 1. Цель учебной практики -ознакомительной практики

Целью учебной практики - ознакомительной практики является углубление, закрепление теоретической подготовки обучающихся и продолжение формирования у них компетенций в сфере профессиональной деятельности.

А также закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин; приобретение навыков работы с технической документацией, ознакомление студентов с современным оборудованием и системами автоматизации производственных процессов в мелиоративной отрасли; подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве.

Выпускник, освоивший программу магистра, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.10 Гидромелиорация готовится к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

- производственно-технологический

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
ПС 13.018 Специалист по эксплуатации мелиоративных систем	Производственно-технологический	Технология и организация производства работ механизированного отряда службы эксплуатации мелиоративных систем, обеспечение в технике, материалах и оборудовании	13 Сельское хозяйство (в сферах: проведения мониторинга состояния мелиорируемых земель, мелиоративных систем и сооружений; реализации мелиоративных работ по восстановлению и сельскохозяйственном у использованию
		Разработка и внесение предложений по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем	нарушенных и деградированных земель; улучшения состояния и повышения потребительских свойств земель сельскохозяйственног о назначения и создания условий для сохранения процессов естественноисторического формирования плодородия почв; проектирования,
		Планирование мероприятий по техническому совершенствованию эксплуатируемых	

		объектов	строительства, реконструкции, эксплуатации и технического перевооружения мелиоративных систем и сооружений; внедрения новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств)
ПС 16.114 Организатор проектного производства в строительстве сооружений	Производственно-технологический	Проведение разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) гидромелиоративных систем	16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере строительства, реконструкции и эксплуатации станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных систем)
		Выполнение проектных работ, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем	

Задачами учебной практики - ознакомительной практики являются:

- формирование навыков самостоятельной познавательной деятельности;
- формирование умений находить, анализировать и обобщать необходимую информацию, работать в глобальных компьютерных сетях;
- формирование культуры и безопасности труда;
- воспитание ответственного отношения к делу;
- получить навыки в оформлении первичной документации (составление отчета)

## **2. Содержание учебной практики - ознакомительной практики**

### **2.1. Производственно-организационная характеристика предприятия.**

Должностные инструкции инженерно-технических работников

Должностные квалификационные требования и должностные инструкции (права и обязанности) производителя работ (прораба), мастера и бригадира.

Руководящие документы при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании мелиоративных систем (с учетом закона ФЗ № 184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании»).

Договора и контракты на подрядные работы; технические задания на строительство, ремонт и содержание мелиоративных систем; взаимоотношения и требования заказчика к подрядчику, технические регламенты, национальные стандарты, стандарты предприятия рекомендательные отраслевые документы (СНиП, ВСН, ОДН и т.п.).

Необходимо также изучить документы предприятия (приказы, распоряжения, постановления, правила, рекомендации), которыми производственные организации и предприятия руководствуются в своей деятельности.

**2.2. Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах** (разделение труда в бригадах и звеньях, совмещения работ, организация рабочих мест и т.л), а также ознакомиться:

- с генеральным планом строительства, первой и последующими очередями; пусковыми комплексами, объектами, работами;
- с организационной структурой предприятий гидротехнического, гидромелиоративного и дорожного строительства, структурой объектов основного и вспомогательного производства, прорабств, участков;
- с организацией охраны труда и техники безопасности, противопожарной безопасности;
- с организацией транспорта, складского хозяйства, ремонта и эксплуатации машин, ремонтными мастерскими, их размещением;
- с культурно-бытовым обслуживанием рабочих и инженерно-технических работников;
- с управлением производством;
- с организацией подготовки кадров;
- с методами организации работы бригад и участков;
- с календарным планом строительства;
- с порядком финансирования строящихся объектов;

– с прогрессивными технологическими приемами и операциями по основным видам строительного-монтажных работ.

- содержание исполнительной документации (журналы работ, сертификаты материалов, паспорта конструкций, акты приемки работ и т.п.).

## **2.3. Основы технологических процессов при строительстве мелиоративных систем**

### **2.3.1. Технология производства работ при изысканиях:**

- народно-хозяйственное значение объекта; - основные технико-экономические показатели; - естественно-исторические условия района строительства; - сооружения, их компоновка и конструктивные особенности; - способы производства основных строительных работ, средства механизации; - пропуск строительных расходов воды, в т.ч. пропуск паводков; - работа строймеханизмов; - мероприятия по технике безопасности и противопожарной технике.

### **2.3.2 Производственные предприятия и организация материально -технического снабжения (снабжение материалами и конструкциями; машинами, механизмами и автотранспортом).**

Технология работ по разгрузке и складированию материалов. Конструкция хранилищ, приемка и разгрузка, хранение строительных материалов.

Характеристика организации транспорта, складского хозяйства, ремонта и эксплуатации машин, ремонтными мастерскими, их размещением; генеральный план строительства, первой и последующими очередями; пусковыми комплексами, объектами, работами;

характеристика машинно-тракторного парка, применяемого на строительстве гидромелиоративных систем; технико-экономической оценкой работы землеройных машин;

Порядок обеспечения машинами и механизмами, материалами и конструкциями, учет выполняемой работы, организация обеспечения работ автотранспортом, механизация погрузо-разгрузочных работ, централизованная перевозка грузов, а также порядок оформления транспортных документов.

### **2.3.3. Основы технологических процессов при строительстве, реконструкции и ремонте мелиоративных систем**

Технология работы службы эксплуатации в коллективных хозяйствах; работа эксплуатационного штата на мелиоративной системе; наблюдения за мелиоративным состоянием земель; должностные инструкции основных работников эксплуатационной службы; методология, технология и проблемы управления водным режимом на системе; эксплуатационная гидрометрия и береговая обстановка; составление и реализация плана водопользования; противопаводковые работы; ремонт сооружений; очистка сети; работы по освоению мелиорируемых земель; деловые отношения системного управления с производственными управлениями и водопользователями;

характеристика земельного фонда, коэффициенты полезного действия основных каналов и систем в целом; стоимость эксплуатации по видам затрат; годовая отчетная документация; показатель себестоимости подачи воды; технико-экономические показатели по системе;

### **2.3.4. Другие виды работ**

Передовые методы и приемы работ, рационализация, анализ применяемых и неприменяемых передовых методов и приемов работ, новой техники и технологий; изучение рационализаторских предложений.

Себестоимость отдельных видов работ и строительной стоимости объекта, оплата труда.

Техническое нормирование, применяемые формы оплаты труда и экономического стимулирования, система нарядов, порядок их выдачи и оформления; планы научной организации труда, экономическая эффективность отдельных мероприятий; строительная стоимость объекта, определение себестоимости отдельных видов работ.

Охрана труда, производственная санитария и противопожарные мероприятия. Виды и содержание инструкций по технике безопасности, порядок проведения и оформления инструктажа; безопасные приемы производства работ; производственная санитария; противопожарная техника и средства в складном хозяйстве и на объекте; обеспечение электробезопасности; состояние бытовых помещений, обеспечение спецодеждой; допуск к работе на машинах; исправность и устойчивость дорожных машин; охрана окружающей среды и т.п.

## **2.4. Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание по учебной практики - ознакомительной практики выдается руководителем практики от университета и может уточняться студентом при прохождении практики.

Студенты должны получать у руководителя от университета до начала практики индивидуальные задания.

## **3. Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных систем**

На практике необходимо изучить следующие вопросы:

- задачи и функции геодезической службы России;
- основные характеристики геодезических приборов (теодолиты, нивелиры, дальномеры);
- новые приборы для геодезических работ — электронные тахеометры (технические характеристики, порядок работы, обработка результатов);
- цифровые фотоаппараты, дальномеры, сканеры, приборы спутниковой системы навигации (GPS);
- основные методы разбивки сооружений и вынесение их на местность;
- требования к точности разбивочных работ при перенесении проектов дорог на местность, детальной разбивке дорог и сооружений, при работе с электронным тахеометром;
- изыскания сооружений в комплексе с электронным тахеометром (съемка, перенос данных в программу и обработка);
- система глобального позиционирования (GPS).
- приборы и системы георадарных исследований геологических и геофизических условий (характеристика, порядок проведения работ, обработка результатов исследования);
- детальная разбивка строительной площадки (исходные материалы и приборы, разбивка поперечных профилей, разбивка границ, геодезический контроль при приемке работ);
- геодезический контроль за работами и исполнительные съемки;
- требования к ведению рабочей документации;
- техника безопасности при геодезических работах.

#### **4. Особенности учебной практики – ознакомительной практики по лабораторному контролю строительных материалов**

На практике необходимо изучить следующие общие вопросы:

- технические регулирующие документы по контролю качества строительных материалов (СМ);
- современные приборы и оборудование для оценки качества СМ, метрологическое обеспечение;
- состав показателей качества и схема лабораторного контроля качества каменных материалов (щебень, гравий, песок), минерального порошка и органических вяжущих (битумы, битумные эмульсии, битумные мастики, вспененный битум), железобетонных изделий и изделий из кирпича, строительных растворов и бетонов;
- грунты: документация, объемно-весовой метод контроля влажности и плотности грунтов, операционный контроль качества уплотнения;
- ведение технической документации в лаборатории, документальное оформление лабораторных испытаний, статистический контроль; техника безопасности работ в лаборатории, охрана окружающей природной среды.

#### **5. Место и время прохождения практики**

Место проведения практики: проводится на предприятиях (участках) (стационарно или с выездом). Общее руководство практикой осуществляется кафедрой, выполняющей учебный процесс в университете, на производстве закрепляется за студентами представитель мелиоративного производства.

Практика проводится в первом семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии. Продолжительность производственной практики – две недели.

У студентов очной формы обучения учебная (ознакомительная) практика организуется в предприятиях мелиоративного производства на основе индивидуальных договоров, в период согласованный со студентами, руководителями практики и предприятий.

#### **6. Основные принципы проведения учебной практики – ознакомительной практики**

##### **6.1. Организация и производство работ на строительных объектах:**

- сбор сведений о районе изысканий на участке; принципы проложения трасс и размещения зданий на картографическом материале, проложение пробных ходов на местности;

- инструментальные работы - измерение углов, пикетажные работы, нивелирование, съемка сложных участков, сбор данных для размещения (расчета) зданий и сооружений;
- грунтово-геологические обследования в районе участка, требования к отбору образцов и т.п.;
- гидрогеологическое обследование в районе участка производства работ, оценка условий водоотвода, определение уровня грунтовых вод;
- подготовительные работы перед строительством мелиоративных сооружений;
- основные технологические процессы (по видам работ);
- основные технологические процессы при реконструкции (по видам работ);
- основные технологические процессы при ремонте (по видам работ);
- основные положения по сдаче объекта в эксплуатацию.

## **6.2. Другие виды работ**

При выполнении и изучении видов работ, не описанных в настоящем разделе, студент должен руководствоваться следующим: ознакомиться с основными положениями, характеризующими данный вид работы (задачи, требования и применяемые машины), изучить технику безопасности и противопожарные мероприятия, в соответствии со строительными требованиями подготовить приборы и оборудование к работе в соответствии с видами работ, в процессе работы осуществлять контроль качества и устранение погрешностей, недоделок, принимать непосредственное участие в проведении технологических операций.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике – ознакомительной практике**

### **7.1. Организация практики**

Студент для прохождения практики обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

- учебная практика - ознакомительная практика;
- методическими рекомендациями;
- дневник прохождения практики;
- индивидуальное задание

Основными отчетными документами по практике, подлежащими обязательному предъявлению на кафедре по возвращении с практики, являются:

- путевка на практику (при прохождении выездной практики);
- характеристику с места прохождения практики;

- дневник и отчет по практике;

Каждый студент составляет индивидуальный отчет о практике. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) Краткая история хозяйства, географическое месторасположение предприятия, структура и система управления предприятием, план производства работ и его выполнение, виды работ, структура смет на производство строительства (или реконструкцию, капитальный ремонт) выполняемых работ;

2) Применяемые технологии работ (виды работ), используемые машины, технические средства и оборудование. Кратко описать один из технологический процессов в целом и подробно дать технологические операции, на выполнение которых студент работал, в соответствии рекомендациями представленными ниже. При описании технологического процесса дать сведения о внутрихозяйственном транспорте, используемого при выполнении работ;

3) организация хранения строительных материалов;

4) организация доставки строительных материалов на производственную базу или непосредственно на объект;

5) организация снабжения материалами, запасными частями, энергией, горюче-смазочными материалами, хранение их;

Отчет должен включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

Руководитель практики от предприятия оценивает профессиональные навыки, приобретённые студентом, дисциплинированность во время практики, активность студента в решении производственных задач, проставляемой в характеристике.

Руководитель практики имеет право сделать на оборотной стороне титульного листа отчета свои особые замечания или написать характеристику, о чем делает пометку на титульном листе.

Отчет по практике должен быть сдан руководителю практики от вуза после возвращения с практики в течение двух недель после начала занятий. После проверки отчета при необходимости он должен быть исправлен или дополнен.

Защита отчета проводится в срок, устанавливаемый кафедрой. Защиту отчета слушает и оценивает комиссия из 2 - 3 преподавателей, назначаемая заведующим кафедрой. При прохождении практики в неполном объеме и отсутствии материалов для написания отчета ставится неудовлетворительная оценка, и организуется повторная практика во вне учебное время.

Характеристика выдается каждому студенту в конце практики. В ней указываются вид и объем выполненных работ. В конце дается краткая характеристика студента. Характеристика подписывается руководителем практики от хозяйства.

Дневник производственной практики оформляется: титульный лист по форме, содержание дневника по форме. В нем необходимо ежедневно записывать объем выполненных работ и указать виды работ, которые выполнял студент-практикант.

Материалы для выполнения отчета составляются согласно заданию, полученному перед отъездом на практику на кафедре «СИСиМ».

## **7.2. Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам учебной практике – ознакомительной практике:**

1. Назовите основные элементы оросительной системы.
2. Назовите основные элементы осушительной системы.
3. Назовите основные виды гидротехнических сооружений (ГТС).
4. Какие требования предъявляются к открытым/закрытым элементам осушительной сети при их проектировании и строительстве?
5. От чего зависит расстояние между дренами?
6. Какие различия между закрытыми дренами и закрытыми собирателями?
7. Что такое «пропускная способность магистрального канала»? От чего зависит?
8. Правила проектирования регулирующей сети
9. Правила проектирования ограждающей сети
10. Правила проектирования проводящей сети
11. Гидротехнические сооружения на осушительной системе
12. Правила проектирования смотровых колодцев
13. Какую функцию выполняет трубчатый переезд?
14. Назначение и правила проектирования шлюзов-регуляторов
15. Требования, предъявляемые к водоприемникам осушительных систем
16. Как определить глубину магистрального канала?
17. Принцип работы гидрометрической вертушки.
18. Как определить уклон дна магистрального канала/трубчатого переезда на местности?
19. Что такое «допустимая скорость воды в канале»?
20. Какие параметры на неё влияют?
21. Как определить пропускную способность трубчатого переезда?

22. Что такое «коэффициент заложения откоса»? Как определить его на местности? От чего зависит данный параметр?

23. Сущность инженерно-геодезического и гидрометрического обеспечения проектно-изыскательских работ при строительстве и эксплуатации осушительных систем.

24. Виды работ при проведении инженерно-геодезического проектно-изыскательских работ при строительстве и эксплуатации гидромелиоративных систем.

25. Назовите способы водоучёта на гидромелиоративных и водохозяйственных системах.

26. Основные правила выполнения рабочей документации линейных сооружений мелиоративных систем

27. Основные правила выполнения чертежей гидротехнических линейных сооружений.

28. Какие существуют способы укладки дренажа?

29. Чем характеризуется бестраншейный способ укладки дренажа?

30. Как осуществляется перенос проекта в натуру

## **8. Промежуточная аттестация по итогам учебной практики – ознакомительной практики**

При возвращении с практики (стационарной и выездной) в вуз студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике. В процессе практики каждый студент заполняет дневник, в котором студент фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Оформление дневника ведется студентом в период прохождения практики, как на месте, так и во время самостоятельного изучения навыков полученных при прохождении учебной практики. Не допускается самостоятельное заполнение дневника по прохождению практики по истечению сроков предусмотренных ООП отпущенных на учебную практику. По истечению практики студент обязан явиться к руководителю практики в назначенные кафедрой ВУЗа сроки для представления отчёта и дневника по учебной практике. Практикант пишет отчет о практике, который включает в себя общие сведения о предприятии или дает характеристику объекта, где осуществлялась практика, сведения о поставленных задачах на период практики. К отчету прилагаются графические материалы: план мелиоративной

системы или участка, где выполняются работы, схема машин и оборудования, фотографии.

По результатам проверки наличия выше указанных документов и правильности их заполнения ответственный за проведение практики допускает/не допускает студента прошедшего практику к защите результатов учебной (ознакомительной) практики.

Студенты очной формы обучения защищают отчет по практике в сроки установленные кафедрой.

### **Заключение**

По завершению практики на основании собранного материала составляется практикантами отчет практики и в течение 10 дней и представляется на кафедру.

## Список литературы

а) основная литература:

1. Микрюкова, Т. Ю. Методология и методы организации научного исследования: электронное учебное пособие : учебное пособие / Т. Ю. Микрюкова. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 233 с. — ISBN 978-5-8353-1784-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/80058>
2. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453479>
3. 1. Гамаюнов, С. Н. Стратегический менеджмент: управление инновациями в АПК : учебное пособие / С. Н. Гамаюнов, А. Г. Глебова, Ю. Т. Фаринюк. — Тверь : Тверская ГСХА, 2016. — 237 с. — ISBN 978-5-91488-135-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134156> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. 2. Голубков, Е. П. Стратегический менеджмент : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03369-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450496>
5. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов [и др.]. — Новочеркасск : Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. — 171 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58877.html>
6. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-9999-2968-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137525>
7. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Рассказова, Ж. В. Рабочая тетрадь к курсу «Методология и методы научного исследования» / Ж. В. Рассказова. — Владикавказ : Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2020. — 78 с. — ISBN

978-5-98935-226-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101487.html>

2. Михалкин, Н. В. Методология и методика научного исследования : учебное пособие для аспирантов / Н. В. Михалкин. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-93916-548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

3. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085368>

4.

. Попов, С. А. Стратегический менеджмент: актуальный курс : учебник для бакалавриата и магистратуры / С. А. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9774-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412925>

5. 2. Стратегический менеджмент : учебное пособие / М. И. Горевая, Г. И. Курчеева, Г. А. Клочков, Н. А. Шкляева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 203 с. — ISBN 978-5-7782-1407-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45035.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. 3. Зинич, Л. В. Стратегический менеджмент : учебное пособие / Л. В. Зинич, Е. А. Асташова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-89764-467-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115928>

7 Ольгаренко, В. И. Эксплуатация мелиоративных систем : учебное пособие / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133422>

8.Сахненко, М. А. Безопасность и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : практикум / М. А. Сахненко. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/503104>

9. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448524>

10. Сольский, С. В. Инженерная мелиорация : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко, К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3137-3. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109514> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Znaniy.com». - URL : <https://znaniy.com>

ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

**г) Перечень информационных технологий, используемых при проведении учебной практики - ознакомительной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

-Windows XP Professional.Лицензия № 63508759, без ограничений.

-Office 365 для образования (преподавательский). Лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений.

-ARCHICAD 19 Russian. Лицензия № SFBSA-TM8AJ-VDHHZ-A0FXR, без ограничений.

-Справочная Правовая Система Консультант Плюс. Договор № 2674, без ограничений.

-Opera (свободно распространяемая)

-7-Zip (свободно распространяемая)

-Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

## **Приложения**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет

**ДНЕВНИК**  
**прохождения практики обучающегося**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) подготовки: \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Организация, район, область)

Фамилия и занимаемая должность руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Как выполнялась работа (самостоятельно или путем наблюдений)	Развиваемые компетенции
1	2	3	4

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками, клиентами;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- **компетенции, освоенные в процессе прохождения практики;**
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»  
**о прохождении производственной практики -**  
**научно-исследовательская работа**  
вид (тип) практики

---

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_ \_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) программы: \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

---

(указывается полное наименование структурного подразделения Университета/ профильной организации, а также их фактический адрес)

Руководитель практики от Университета \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

М.П.

Отчет подготовлен \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф. И.О.)

Отчет защищен \_\_\_\_\_  
(дата, оценка)

Рязань 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автоторожный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
на производственную практику – научно-исследовательская работа  
Тема: « \_\_\_\_\_ »

(ФИО студента)

Направление подготовки  
Курс \_ Группа

Задание выдал:

Дата выдачи задания на практику:

Дата представления отчета на проверку:

**Руководитель практики** \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ /  
(подпись)



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044  
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42  
E-mail: University@rgatu.ru  
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

**НАПРАВЛЕНИЕ  
на практику**

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальности) \_\_\_\_\_  
направляется на (в) \_\_\_\_\_  
организация (учреждение) всех форм собственности)  
\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области

для прохождения

\_\_\_\_\_ практики  
(вид практики)

в соответствии с Договором № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приказ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик \_\_\_\_\_  
М.П.

**Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:**

Выбыл из \_\_\_\_\_ ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_ Прибыл в \_\_\_\_\_  
» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Выбыл из \_\_\_\_\_ Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

**Рабочий график (план)**

проведения \_\_\_\_\_ практики

**Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении
1	2	3	4

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГАТУ

\_\_\_\_\_  
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_  
(должность, подпись, печать, Ф.И.О.)



**Министерство сельского хозяйства РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Автодорожный факультет**

**Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению заданий  
и подготовке отчета по итогам  
производственной практики-  
технологическая (производственно-технологическая) практика**

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.10*

Гидромелиорация

Профили подготовки: «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная*

Рязань, 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации

№ 1043 от 17 августа 2020 г.

(дата утверждения ФГОС ВО)

ФИО разработчиков:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

к.т.н., доцент



Гаврилина О.П

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»,

д.т.н., профессор



Борычев С.Н

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СИСиМ « 23 » сентября 2020 г., протокол № 1-а

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»

(кафедра)



(подпись)

д.т.н., профессор С.Н. Борычев

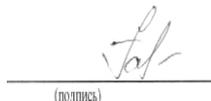
(Ф.И.О.)

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

«23» сентября 2020 г., протокол № 1-а

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки

35.04.10 Гидромелиорация



(подпись)

О.П. Гаврилина

## Содержание

<b>Введение</b>		4
<b>1</b>	<b>Цели и задачи производственной практики – технологической (производственно-технологической) практики</b>	5
<b>2.</b>	<b>Содержание производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики</b>	7
2.1.	Производственно-организационная характеристика предприятия	7
2.2.	Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах	8
2.3.	Основы технологических процессов мелиоративных систем	9
2.3.1	Технология комплексной механизации работ	9
2.3.2	Производственные предприятия и организация материально - технического снабжения	9
2.3.3	Основы технологических процессов при строительстве, реконструкции и ремонте мелиоративных систем	10
2.3.4.	Другие виды работ	10
2.4.	Индивидуальное задание	10
<b>3.</b>	<b>Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных систем</b>	11
<b>4</b>	<b>Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов</b>	12
<b>5</b>	<b>Особенности практики по экономике отрасли</b>	12
<b>6</b>	<b>Место и время прохождения производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики</b>	13
<b>7</b>	<b>Основные принципы проведения производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики</b>	14
7.1	Организация и производство работ на строительных объектах	14
7.2.	Другие виды работ	14
<b>8</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике -технологической (производственно-технологической) практике</b>	15
8.1.	Организация производственной практики -технологической (производственно-технологической) практики	15
8.2.	Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики -технологической (производственно-технологической) практики	16
<b>9</b>	<b>Промежуточная аттестация по итогам производственной практики -технологической (производственно-технологической) практики</b>	19
<b>Заключение</b>		20
<b>Список литературы</b>		21
<b>Приложения</b>		25

## **Введение**

Производственная практика - технологическая (производственно-технологическая) практика является обязательным этапом подготовки выпускной квалификационной работы студентами, осваивающими программу магистратуры по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация.

Настоящие методические указания разработаны в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования бакалавриата, специалитета и магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (утверждено ректором ФГБОУ ВПО РГАТУ «27» августа 2014 г.), «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (утверждено приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «27» ноября 2015 г. №1383) и приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2013 г. N 1367 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Методическое указание для студентов направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация определяет цели и задачи проведения технологической (производственно-технологической) практики.

В период технологической (производственно-технологической) практики, студентом отрабатываются умения и навыки технологических процессов выполнения работ в строительном производстве под руководством преподавателей от университета и ответственного за практикой от производства.

Данная практика может проводиться стационарно или с выездом на предприятия строительного или дорожного производства.

## 1. Цели и задачи производственной практики – технологической (производственно-технологической) практики

Целью производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики по направлению подготовки 35.04.10 «Гидромелиорация», профиль «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем» является: приобретение практического опыта и знаний, профессиональных навыков планирования, организации и управления на рабочем месте, расширение технического и управленческого кругозора студентов, приобретение навыков коммуникационной деятельности в производственном коллективе; ознакомление с вопросами организации и планирования производства; методами обеспечения экологической безопасности.

Прохождение производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики направлено на решение следующих задач:

- реализация проектов строительства, ремонта и реконструкции мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- реализация мероприятий по обеспечению безопасности мелиоративных гидротехнических сооружений;
- реализация проектов технического перевооружения мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, новой техники и технологий, автоматизация и модернизация технологических процессов;
- мониторинг объектов гидромелиорации на базе сети высокоточного спутникового позиционирования;
- руководство работой трудового коллектива при проведении проектно-исследовательских, строительных и ремонтных работ, эксплуатации мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- составление технической документации мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- контроль качества мелиоративных работ;

Прохождение и результаты практики направлены на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистра, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.10 Гидромелиорация готовится к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

- производственно-технологический.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
ПС 13.018 Специалист по эксплуатации мелиоративных	Производственно-технологический	Технология и организация производства работ	13 Сельское хозяйство (в сферах: проведения мониторинга состояния

систем		механизированного отряда службы эксплуатации мелиоративных систем, обеспечение в технике, материалах и оборудования	мелиорируемых земель, мелиоративных систем и сооружений; реализации мелиоративных работ по восстановлению и сельскохозяйственном у использованию
		Разработка и внесение предложений по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем	нарушенных и деградированных земель; улучшения состояния и повышения потребительских свойств земель сельскохозяйственног о назначения и создания условий для сохранения процессов естественноисторичес кого формирования плодородия почв;
		Планирование мероприятий по техническому совершенствованию эксплуатируемых объектов	проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации и технического перевооружения мелиоративных систем и сооружений; внедрения новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств)
ПС 16.114 Организатор проектного производства в строительстве сооружений	Производственно-технологический	Проведение разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) гидромелиоративных систем	16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере строительства, реконструкции и эксплуатации станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных

		Выполнение проектных работ, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем	систем)
--	--	---	---------

**Задачами** производственной практики – технологической (производственно-технологической) практики на предприятиях мелиоративного производства являются:

- реализация проектов строительства, ремонта и реконструкции мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- реализация мероприятий по обеспечению безопасности мелиоративных гидротехнических сооружений;
- реализация проектов технического перевооружения мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, новой техники и технологий, автоматизация и модернизация технологических процессов;
- мониторинг объектов гидромелиорации на базе сети высокоточного спутникового позиционирования;
- руководство работой трудового коллектива при проведении проектно-исследовательских, строительных и ремонтных работ, эксплуатации мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- составление технической документации мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;
- контроль качества мелиоративных работ.

## **2. Содержание производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики**

### **2.1. Производственно-организационная характеристика предприятия.**

Форма собственности предприятия или организации, устав и лицензии; схемы подчиненности и организационной структуры предприятия или организации; технико-экономические показатели предприятия (виды и объемы годовых работ и товарной строительной продукции, штаты-численность рабочих и служащих, общий фонд зарплаты; прибыль и тд.)

Должностные инструкции инженерно-технических работников.

Должностные квалификационные требования и должностные инструкции (права и обязанности) производителя работ (прораба), мастера и бригадира. Руководящие документы при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании конструкций, зданий и сооружений (с учетом закона ФЗ № 184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании»).

Договора и контракты на подрядные работы; технические задания на строительство, ремонт и содержание конструкций, зданий и сооружений; взаимоотношения и требования заказчика к подрядчику, технические регламенты, национальные стандарты, стандарты предприятия рекомендательные отраслевые документы (СНиП, ВСН, ОДН и т.п.).

Необходимо также изучить документы предприятия (приказы, распоряжения, постановления, правила, рекомендации), которыми производственные организации и предприятия руководствуются в своей деятельности.

## **2.2. Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах**

(разделение труда в бригадах и звеньях, совмещения работ, организация рабочих мест и т.п), а также процесс технологии и организации:

- при строительстве и реконструкции мелиоративных и водохозяйственных систем, природоохранных сооружений техники, работающие в области мелиорации, рекультивации и охраны земель, осуществляют комплекс работ по организации и осуществлению технологических процессов, контролю за качеством работ и эффективным использованием машин и механизмов. При эксплуатации мелиоративных систем техники должны обеспечивать выполнение целого ряда работ по поддержанию сети и сооружений в исправном состоянии.

- особенности водохозяйственного и природоохранного строительства, классификацию грунтов по трудности разработки, способы производства земляных работ;

- понятие строительных процессов и операций, сущность комплексной механизации работ, условия подбора машин для комплексной механизации строительно-монтажных работ;

- определение производительности машин при различных условиях производства работ.

- содержание проектно-сметной документации: обоснования инвестиций, рабочего проекта и проекта производства работ;

- содержание исполнительной документации (журналы работ, сертификаты материалов, паспорта конструкций, акты приемки работ и т.п.).

## **2.3. Основы технологических процессов мелиоративных систем**

### **2.3.1. Технология комплексной механизации работ:**

- понятие строительных процессов и операций;
- сущность комплексной механизации работ;
- условия подбора машин для комплексной механизации строительного-монтажных работ;
  - выполнять технологические расчеты с использованием нормативных документов;
  - определять производительность машин при разных условиях производства работ;
  - нормативные документы и производственные нормы.\;
  - строительные процессы и их структура;
  - строительные операции;
  - сущность комплексной механизации работ;
  - подбор машин для комплексной механизации строительного-монтажных работ;
  - выбор ведущих машин;
  - Техничко-экономические показатели при выборе комплекса машин;
  - Расчет производительности машин, пути ее повышения;
  - Технологические карты (расчеты).

### **2.3.2 Производственные предприятия и организация материально - технического снабжения**

(снабжение материалами; машинами и механизмами).

Технология машин при различных условиях производства работ:

- состав строительных операций и способы их выполнения при строительстве каналов;
  - правила подбора комплекта машин для строительства каналов;
  - способы производства машин при выполнении очистных работ на каналах;
  - возможности ресурсо- и энерго-сберегающих технологий;
  - правила безопасности, меры по охране окружающей среды при строительстве и реконструкции.

### **2.3.3. Основы технологических процессов при строительстве, реконструкции и ремонте мелиоративных систем**

Технология и состав строительных операций и способы их выполнения при строительстве каналов; особенности строительства осушительных каналов в неустойчивых грунтах, оросительных каналов на просадочных грунтах; способы производства очистных работ на каналах; способы и схемы производства строительных операций при строительстве и реконструкции каналов; технологические схемы производства основных ремонтных работ на каналах; контроль качества работ при строительстве каналов; природоохранные мероприятия.

### **2.3.4. Другие виды работ**

Передовые методы и приемы работ, рационализация, анализ применяемых и неприменяемых передовых методов и приемов работ, новой техники и технологий; изучение рационализаторских предложений.

Себестоимость отдельных видов работ и строительной стоимости объекта, оплата труда.

Техническое нормирование, применяемые формы оплаты труда и экономического стимулирования, система нарядов, порядок их выдачи и оформления; планы научной организации труда, экономическая эффективность отдельных мероприятий; строительная стоимость объекта, определение себестоимости отдельных видов работ.

Охрана труда, производственная санитария и противопожарные мероприятия. Виды и содержание инструкций по технике безопасности, порядок проведения и оформления инструктажа; безопасные приемы производства работ; производственная санитария; противопожарная техника и средства в складном хозяйстве и на мелиоративных объектах; обеспечение электробезопасности; состояние бытовых помещений, обеспечение спецодеждой; допуск к работе на машинах; исправность и устойчивость мелиоративных машин; охрана окружающей среды и т.п.

## **2.4. Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание по технологической (производственно-технологической) и по сбору материалов для отчета выдается руководителем практики от университета и может уточняться студентом при прохождении практики.

Студенты должны получать у руководителя от университета до начала практики индивидуальные задания.

### **3. Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных сооружений**

На практике необходимо изучить следующие вопросы:

- задачи и функции геодезической службы России;
- основные характеристики геодезических приборов (теодолиты, нивелиры, дальномеры);
- новые приборы для геодезических работ — электронные тахеометры (технические характеристики, порядок работы, обработка результатов);
- цифровые фотоаппараты, дальномеры, сканеры, приборы спутниковой системы навигации (GPS);
- основные методы разбивки мелиоративных сооружений и вынесение их на местность;
- требования к точности разбивочных работ при перенесении проектов осушительных или оросительных систем на местность, при работе с электронным тахеометром;
- система глобального позиционирования (GPS).
- приборы и системы георадарных исследований геологических и геофизических условий (характеристика, порядок проведения работ, обработка результатов исследования);
- детальная разбивка мелиоративных объектов (исходные материалы и приборы, разбивка поперечных профилей, разбивка границ, геодезический контроль при приемке работ);
- геодезическое управление рабочим органом машины при строительстве мелиоративных объектов (геодезическое сопровождение, разбивка и высотное положение проектных отметок при разбивке мелиоративных систем, автоматизированное управление гидротехнических сооружений);
- геодезический контроль за работами и исполнительные съемки;
- требования к ведению рабочей документации;
- техника безопасности при геодезических работах.

#### **4. Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов**

На практике необходимо изучить следующие общие вопросы:

- технические регулирующие документы по контролю качества строительных материалов (СМ);
- современные приборы и оборудование для оценки качества СМ, метрологическое обеспечение;
- состав показателей качества и схема лабораторного контроля качества материалов, применяемых при строительстве, реконструкции и ремонте мелиоративных систем;
- новые мелиоративно-строительные материалы;
- грунты: документация, объемно-весовой метод контроля влажности и плотности грунтов, операционный контроль качества уплотнения; технология и методы контроля;
- ведение технической документации в лаборатории, документальное оформление лабораторных испытаний, статистический контроль; техника безопасности работ в лаборатории, охрана окружающей природной среды.

#### **5. Особенности практики по экономике отрасли**

На практике необходимо изучить следующие вопросы:

- основные технико-экономические показатели работы организации и ее подразделений, прогнозирование деловой активности;
- перспективное, годовое, текущее и оперативное планирование и управление в организации с учетом формы собственности;
- формирование цены объекта строительства; сметная стоимость как исходная база для установления договорных цен на строительство;
- планирование производства: производственная программа; определение производственной мощности предприятия; расчет потребности в материальных ресурсах; выбор технологии и оборудования;
- основные фонды и оборотные средства хозяйства;
- источники формирования оборотных средств;
- объем выпуска продукции затраты на ее производство; себестоимость продукции; постоянные и переменные затраты;
- организация труда и экономическая результативность ее совершенствования; аренда и хозяйственные интересы коллектива бригады рабочих и собственников;
- содержание технического нормирования, виды производственных норм, затраты рабочего времени и материальных ресурсов;

- анализ производства и реализации продукции; выполнение плана производства и реализации продукции; факторы и резервы увеличения выпуска и реализации продукции;
- налогообложение; основные налоги, уплачиваемые строительными предприятиями; анализ показателей рентабельности организации; налогооблагаемая прибыль и налоги от прибыли;
- инвестиционная деятельность в организации; оценка инвестиционного проекта (финансовая, коммерческая и бюджетная эффективность);
- основы бизнес-плана, цели и задачи, структура и основные разделы бизнес-плана; порядок разработки бизнес плана; стоимость денег во времени (дисконтирование);
- определение стоимости объекта на основе разработки производственных норм;
- разработка стройфинплана строительного объекта или хозяйства;
- финансово-экономический анализ деятельности предприятия;
- формы и системы оплаты труда, доплаты и надбавки, пособия и компенсации, нормирование труда, тарификация работ и рабочих.

## **6. Место и время прохождения производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики**

Место проведения практики: проводится на мелиоративных объектах (стационарно или с выездом). Общее руководство практикой осуществляется кафедрой, выполняющей учебный процесс в университете, на производстве закрепляется за студентами представитель строительного производства.

Практика проводится во втором семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии. Продолжительность производственной практики – четыре недели.

У студентов очной формы обучения производственная практика – технологическая (производственно-технологическая) практика организуется обычно в местах предприятий на основе индивидуальных договоров, в период согласованный со студентами, руководителями практики и предприятий.

## **7. Основные принципы проведения производственной практики-технологической (производственно-технологической) практики**

### **7.1. Организация и производство работ на строительных объектах:**

- сбор сведений о районе изысканий на участке; принципы проложения систем и размещения на картографическом материале, проложение пробных ходов на местности;
- инструментальные работы - измерение углов, пикетажные работы, нивелирование, съемка сложных участков, сбор данных для размещения (расчета) сооружений;
- грунтово-геологические обследования в районе участка, требования к отбору образцов и т.п.;
- гидрогеологическое обследование в районе участка производства работ, оценка условий водоотвода, определение уровня грунтовых вод;
- подготовительные работы перед строительством мелиоративных систем;
- основные технологические процессы при возведении мелиоративных сооружений (по видам работ);
- основные технологические процессы при реконструкции мелиоративных систем (по видам работ);
- основные технологические процессы при капитальном ремонте гидромелиоративных систем (по видам работ);
- основные положения по сдаче объекта в эксплуатацию.

### **7.2. Другие виды работ**

При выполнении и изучении видов работ, не описанных в настоящем разделе, студент должен руководствоваться следующим: ознакомиться с основными положениями, характеризующими данный вид работы (задачи, требования к мелиоративным системам и применяемые машины), изучить технику безопасности и противопожарные мероприятия, подготовить приборы и оборудование к работе в соответствии с видами работ, в процессе работы осуществлять контроль качества и устранение погрешностей, недоделок, принимать непосредственное участие в проведении технологических операций.

## **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике - технологической (производственно-технологической) практике**

### **8.1. Организация производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики**

Студент для прохождения производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

- программа технологической (производственно-технологической) практики
- методическими рекомендациями
- дневник прохождения практики
- индивидуальное задание

Основными отчетными документами по практике, подлежащими обязательному предъявлению на кафедре по возвращении с практики, являются:

- путевка на технологическую (производственно-технологическую) практику (при прохождении выездной практики);
- характеристику с места прохождения практики;
- рабочий график (план).

Каждый студент составляет индивидуальный отчет о практике. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) Краткая история хозяйства, географическое месторасположение предприятия, структура и система управления предприятием, план производства работ и его выполнение, виды работ выполняемых мелиоративным объектом, структура смет на производство строительства (или реконструкцию, капитальный ремонт) выполняемых работ;

2) Применяемые технологии работ (виды работ), используемые машины, технические средства и оборудование. Кратко описать один из технологический процессов в целом и подробно дать технологические операции, на выполнение которых студент работал, в соответствии рекомендациями представленными ниже. При описании технологического процесса дать сведения о внутрихозяйственном транспорте, используемого при выполнении работ;

3) план-мелиоративной системы с размещением машин и оборудования и их краткая техническая характеристика;

4) организация хранения строительных материалов;

5) организация доставки строительных материалов на производственную базу или непосредственно на объект;

6) организация снабжения материалами, запасными частями, энергией, горюче-смазочными материалами, хранение их;

Отчет должен включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

Руководитель практики от предприятия оценивает профессиональные навыки, приобретённые студентом, дисциплинированность во время практики, активность студента в решении производственных задач, проставляемой в характеристике.

Руководитель практики имеет право сделать на оборотной стороне титульного листа отчета свои особые замечания или написать характеристику, о чем делает пометку на титульном листе.

Отчет по практике должен быть сдан руководителю практики от вуза после возвращения с практики в течение двух недель после начала занятий. После проверки отчета при необходимости он должен быть исправлен или дополнен.

Защита отчета проводится в срок, устанавливаемый кафедрой. Защиту отчета слушает и оценивает комиссия из 2 - 3 преподавателей, назначаемая заведующим кафедрой. При прохождении практики в неполном объеме и отсутствии материалов для написания отчета ставится неудовлетворительная оценка, и организуется повторная практика во вне учебное время.

Характеристика выдается каждому студенту в конце практики. В ней указываются вид и объем выполненных работ. В конце дается краткая характеристика студента. Характеристика подписывается руководителем практики от хозяйства.

Дневник производственной практики оформляется: титульный лист по форме, содержание дневника по форме. В нем необходимо ежедневно записывать объем выполненных работ и указать виды работ, которые выполнял студент-практикант.

Материалы в отчете составляются согласно заданию, полученному перед отъездом на практику на кафедре «СИСИМ».

## **8.2. Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики- технологической (производственно-технологической) практики:**

1. Цель и задачи строительного производства.
2. Виды работ.
3. Требования, предъявляемые к материальному обеспечению строительства (или реконструкции, ремонту) мелиоративных систем.
4. Технологические процессы работ при выполнении строительства (или реконструкции, ремонту) мелиоративных систем.
5. Способы и средства выполнения видов при строительстве и реконструкции мелиоративных и водохозяйственных систем.
6. Природоохранные сооружения техники, работающие в области мелиорации.
7. Рекультивация и охрана земель.
8. Организация и осуществление технологических процессов, контроль за качеством работ и эффективным использованием машин и механизмов.

9. Особенности водохозяйственного и природоохранного строительства, классификацию грунтов по трудности разработки, способы производства земляных работ;
10. Понятие строительных процессов и операций, сущность комплексной механизации работ.
11. Условия подбора машин для комплексной механизации строительномонтажных работ.
12. Определение производительности машин при различных условиях производства работ.
13. Техника для выполнения целого ряда работ по поддержанию сети и сооружений в исправном состоянии.
14. Содержание проектно-сметной документации: обоснование инвестиций, рабочего проекта и проекта производства работ.
15. Понятие строительных процессов и операций.
16. Сущность комплексной механизации работ.
17. Условия подбора машин для комплексной механизации строительномонтажных работ.
18. Технологические расчеты с использованием нормативных документов.
19. Определять производительность машин при разных условиях производства работ.
20. Нормативные документы и производственные нормы.
21. Строительные процессы и их структура.
22. Строительные операции.
23. Сущность комплексной механизации работ.
24. Подбор машин для комплексной механизации строительномонтажных работ.
25. Выбор ведущих машин.
26. Техничко-экономические показатели при выборе комплекса машин.
27. Расчет производительности машин, пути ее повышения.
28. Технологические карты (расчеты).
29. Состав строительных операций и способы их выполнения при строительстве каналов.
30. Правила подбора комплекта машин для строительства каналов.
31. Способы производства машин при выполнении очистных работ на каналах;
32. Возможности ресурсо- и энерго-сберегающих технологий.
33. правила безопасности, меры по охране окружающей среды при строительстве и реконструкции.
34. Состав и способы производства работ при строительстве закрытых оросительных трубопроводов.

35. Порядок укладки, монтажа и герметизации трубопроводов.
36. Способы производства работ при планировке земель.
37. Правила безопасности, меры по охране окружающей среды при строительстве закрытых трубопроводов.
38. Планировка земель.
39. Испытания оросительных трубопроводов и контроль качество заделки стыков.
40. Разбивка трассы трубопровода.
41. Состав строительных операций.
42. Устройство траншей и оснований под трубопроводы из различных материалов.
43. Осушение траншей.
44. Укладка и монтаж трубопроводов из различных материалов.
45. Дефекты труб и муфт.
46. Дефекты монтажа. Устранение дефектов.
47. Испытание трубопроводов. Гидроизоляция труб.
48. Катодная защита стальных трубопроводов.
49. Монтаж колодцев и арматуры.
50. Контроль за ходом строительства и качеством выполнения работ.
51. Акты на скрытые работы и испытание трубопроводов.
52. Требования безопасности на строительстве трубопроводов.
53. Производство планировочных работ.
54. Виды рабочих чертежей на капитальную планировку.
55. Контроль качества работ.
56. Террасирование склонов. Выемочно-насыпной способ террасирования склонов.
57. Строительство гидротехнических сооружений средствами гидромеханизации.
57. Способы разработки грунтов с помощью энергии потока воды: безнапорный, рефулерный и мониторный.
58. Выбор основных средств гидромеханизации.
59. Строительство каналов с помощью землесосных снарядов и гидромониторов.
60. Основные показатели пульпы.
61. Намыв грунта в гидротехнические сооружения и отвальные насыпи.
62. Способы укладки пульповодов и намыва грунта. Участки и карты намыва.
63. Интенсивность намыва.

64. Строительство качественных насыпей способом отсыпки грунта в воду.

65. Состав строительных операций и последовательность их выполнения.

## **9. Промежуточная аттестация по итогам производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики**

При возвращении с практики (стационарной и выездной) в вуз студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике. В процессе практики каждый студент заполняет дневник, в котором студент фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Оформление дневника ведется студентом в период прохождения практики, как на месте, так и во время самостоятельного изучения навыков полученных при прохождении технологической (производственно-технологической) практики. Не допускается самостоятельное заполнение дневника по прохождению практики по истечению сроков предусмотренных ООП отпущенных на технологическую (производственно-технологическую) практику. По истечению практики студент обязан явиться к руководителю практики в назначенные кафедрой ВУЗа сроки для представления отчёта и дневника по практике.

Практикант пишет отчет о практике, который включает в себя общие сведения о предприятии или дает характеристику объекта, где осуществлялась практика, сведения о поставленных задачах на период практики.

К отчету прилагаются графические материалы: план мелиоративного участка, где выполняются работы, схема машин и оборудования, фотографии.

По результатам проверки наличия выше указанных документов и правильности их заполнения ответственный за проведение практики допускает/не допускает студента прошедшего практику к защите результатов производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики.

Защита отчета практики происходит пред специальной комиссией кафедры не позднее двух недель после начала аудиторных занятий. Комиссия после сообщения студента и обсуждения, объявляет оценку дифференцированного зачета по пятибалльной системе.

Студенты очной формы обучения защищают отчет по практике в сроки установленные кафедрой.

### **Заключение**

По завершению производственной практики - технологической (производственно-технологической) практики на основании собранного материала составляется практикантами отчет практики и в течение 10 дней представляется на кафедру.

## Список литературы

Основная литература:

1. Микрюкова, Т. Ю. Методология и методы организации научного исследования: электронное учебное пособие : учебное пособие / Т. Ю. Микрюкова. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 233 с. — ISBN 978-5-8353-1784-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/80058>
2. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453479>
3. Гамаюнов, С. Н. Стратегический менеджмент: управление инновациями в АПК : учебное пособие / С. Н. Гамаюнов, А. Г. Глебова, Ю. Т. Фаринюк. — Тверь : Тверская ГСХА, 2016. — 237 с. — ISBN 978-5-91488-135-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134156> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Голубков, Е. П. Стратегический менеджмент : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03369-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450496>
5. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов [и др.]. — Новочеркасск : Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. — 171 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58877.html>
6. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-9999-2968-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137525>
7. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Комогорцев, В. Ф. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие / В. Ф. Комогорцев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133062>

9. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783>
10. Виноградова, Л. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Л. И. Виноградова. — Красноярск : КрасГАУ, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90770>
11. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08276-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451392>
12. Черемисинов, А. А. Мелиоративные системы Центрального Черноземья. Оросительные системы и техника поливов в Центральном Черноземье : учебное пособие / А. А. Черемисинов, С. П. Бурлакин, Е. В. Куликова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72698.html>

дополнительная литература:

1. Рассказова, Ж. В. Рабочая тетрадь к курсу «Методология и методы научного исследования» / Ж. В. Рассказова. — Владикавказ : Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-98935-226-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101487.html>
2. Михалкин, Н. В. Методология и методика научного исследования : учебное пособие для аспирантов / Н. В. Михалкин. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-93916-548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>
3. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085368>
4. Попов, С. А. Стратегический менеджмент: актуальный курс : учебник для бакалавриата и магистратуры / С. А. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9774-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412925>
5. Стратегический менеджмент : учебное пособие / М. И. Горевая, Г. И. Курчеева, Г. А. Клочков, Н. А. Шкляева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 203 с. — ISBN 978-5-7782-1407-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45035.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  
6. Зинич, Л. В. Стратегический менеджмент : учебное пособие / Л. В. Зинич, Е. А. Астахова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-89764-467-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115928>

7 Ольгаренко, В. И. Эксплуатация мелиоративных систем : учебное пособие / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133422>

8.Сахненко, М. А. Безопасность и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : практикум / М. А. Сахненко. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/503104>

9. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448524>

10. Сольский, С. В. Инженерная мелиорация : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко, К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3137-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109514>

(дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11.Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447100>

12. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453058>

13.Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/460143>

14.Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. —

317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451576>  
15. Фаталиев, Н. Г. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах : монография / Н. Г. Фаталиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113016>

16. Мелиоративные компенсационные мероприятия, снижающие поверхностный сток талых, дождевых и ирригационных вод с земель сельскохозяйственного назначения : научный обзор / Г. Т. Балакай, Н. И. Балакай, А. Н. Бабичев [и др.]. — Новочеркасск : Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58875.html>

#### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

ЭБС «Лань». — URL : <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>

ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики – технологической (производственно-технологической) практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

-Windows XP Professional.Лицензия № 63508759, без ограничений.

-Office 365 для образования (преподавательский). Лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений.

-ARCHICAD 19 Russian. Лицензия № SFBSA-TM8AJ-VDHHZ-A0FXR, без ограничений.

-Справочная Правовая Система Консультант Плюс. Договор № 2674, без ограничений.

-Opera (свободно распространяемая)

-7-Zip (свободно распространяемая)

-Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

## **Приложения**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

**ДНЕВНИК**  
**прохождения практики обучающегося**

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки

---

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

---

(Организация, район, область)

---

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

## Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техническое средства, на которых работал, используемые инструменты, оборудование	В качестве кого работал	Фактически выполнил, ч

Рязань, 20\_\_ г.

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками, клиентами;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- **компетенции, освоенные в процессе прохождения практики;**
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

**ОТЧЁТ**

по \_\_\_\_\_ практике  
вид практики

в \_\_\_\_\_  
место прохождения практики

выполнил студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения  
направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

\_\_\_\_\_  
фамилия, имя, отчество

Руководитель от университета \_\_\_\_\_  
Руководитель от предприятия \_\_\_\_\_

Отчёт защищен \_\_\_\_\_  
дата, оценка

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рязань 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

Индивидуальное задание  
на технологическую  
(производственно-технологическую) практику

Студент \_\_\_\_\_  
Направление подготовки Гидромелиорация  
Курс, группа \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ год.

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044  
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42  
E-mail: University@rgatu.ru  
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

**НАПРАВЛЕНИЕ  
на практику**

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальность) \_\_\_\_\_  
направляется на (в) \_\_\_\_\_  
организация (учреждение) всех форм собственности)  
\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области

для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
(вид практики)

в соответствии с Договором № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20  
\_\_\_\_ г.

Приказ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик \_\_\_\_\_  
М.П.

**Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:**

Выбыл из \_\_\_\_\_ ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_ Прибыл в \_\_\_\_\_  
» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Выбыл из \_\_\_\_\_ Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Рабочий график (план)

проведения производственной практики- технологической (производственно-технологической) практики

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное (ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГАТУ

---

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия

---

(должность, подпись, печать, Ф.И.О.)

**Министерство сельского хозяйства РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**Автомобильный факультет**

**Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению заданий**

**и подготовке отчета по итогам**

**производственной практики-  
научно-исследовательская работа**

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.10*

Гидромелиорация

Профили подготовки: «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»

Квалификация выпускника: *магистр*

Форма обучения: *очная*

Рязань, 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические указания составлены с учетом требований учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации

№ 1043 от 17 августа 2020 г.

(дата утверждения ФГОС ВО)

ФИО разработчиков:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

к.т.н., доцент



Гаврилина О.П

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»,

д.т.н., профессор



Борычев С.Н

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СИСиМ « 23 » сентября 2020 г., протокол № 1-а

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»

( кафедра)



(подпись)

д.т.н., профессор С.Н. Борычев

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

«23» сентября 2020 г., протокол № 1-а

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки

35.04.10 Гидромелиорация



(подпись)

О.П. Гаврилина

## Содержание

Введение		4
<b>1</b>	<b>Цели и задачи научно-исследовательской работы</b>	5
<b>2.</b>	<b>Содержание производственной практики-научно-исследовательской работы</b>	6
2.1	Производственно-организационная характеристика предприятия	6
2.2.	Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах	7
2.3.	Обоснование актуальности исследования	8
2.3.1	Актуальность исследований	8
2.3.2	Определение объекта и предмета исследования	9
2.3.3	Постановка исследовательской цели и задачи	9
2.3.4.	Методы и новизна исследования	10
2.3.5	Другие виды работ	12
2.4.	Индивидуальное задание	13
<b>3.</b>	<b>Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных систем</b>	13
<b>4</b>	<b>Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов</b>	14
<b>5</b>	<b>Особенности практики по экономике отрасли</b>	14
<b>6</b>	<b>Место и время прохождения производственной практики - научно-исследовательской работы</b>	15
<b>7</b>	<b>Основные принципы проведения производственной практики – научно-исследовательская работа</b>	16
7.1	Организация и производство работ на строительных объектах	16
7.2.	Другие виды работ	16
<b>8</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике – научно-исследовательской работы</b>	17
8.1.	Организация производственной практики – научно-исследовательской работы	17
8.2.	Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики - научно-исследовательской работы	18
<b>9</b>	<b>Промежуточная аттестация по итогам производственной практики - научно-исследовательской работы</b>	20
<b>Заключение</b>		20
<b>Список литературы</b>		21
<b>Приложения</b>		22

## **Введение**

Учебно-методическое указание для студентов направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация определяет цели и задачи проведения производственной практики – научно-исследовательской работы.

В период производственной практики – научно-исследовательской работы, студентом отрабатываются умения и навыки технологических процессов выполнения работ в строительном производстве под руководством преподавателей от университета и ответственного за практикой от производства.

Данная практика может проводиться стационарно или с выездом на предприятия строительного или дорожного производства.

## 1. Цели и задачи научно-исследовательской работы

**Целью производственной практики - научно- исследовательской работы** является закрепление и углубление универсальных, общепрофессиональных и обязательных профессиональных компетенций и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО, а также обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных обучающихся для научно-исследовательской деятельности на основе передовых инновационных технологий в области строительства и эксплуатации гидромелиоративных систем.

А также формирование знаний в области строительства, эксплуатации и мониторинга гидротехнических систем и сооружений, модернизации и реконструкции гидротехнических систем и сооружений; сбор, анализ и обобщение научного материала, разработка научных идей для подготовки проектов (работ), выпускной квалификационной работы, практического участия в реальной научно-исследовательской работе Университета.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.10 Гидромелиорация готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
ПС 13.018 Специалист по эксплуатации мелиоративных систем	Производственно-технологический	Технология и организация производства работ механизированного отряда службы эксплуатации мелиоративных систем, обеспечение в технике, материалах и оборудования	13 Сельское хозяйство (в сферах: проведения мониторинга состояния мелиорируемых земель, мелиоративных систем и сооружений; реализации мелиоративных работ по восстановлению и сельскохозяйственному использованию нарушенных и деградированных земель; улучшения состояния и повышения потребительских свойств земель сельскохозяйственного назначения и создания условий для сохранения процессов естественноисторического формирования плодородия почв; проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации и технического перевооружения

			мелиоративных систем и сооружений; внедрения новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств)
		Разработка и внесение предложений по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем	
		Планирование мероприятий по техническому совершенствованию эксплуатируемых объектов	
ПС 16.114 Организатор проектного производства в строительстве сооружений	Производственно-технологический	Проведение разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) гидромелиоративных систем	16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере строительства, реконструкции и эксплуатации станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных систем)
		Выполнение проектных работ, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем	

### **Задачи производственной практики - научно-исследовательской работы:**

- планирование и организация исследований обучающихся;
- анализ опыта работ по строительству и эксплуатации гидромелиоративных систем, для использования результатов при подготовке выпускной квалификационной работы;
- обоснование метода, предмета и объекта исследований для выполнения заданий;
- планирование и выполнение теоретических и научно-исследовательских работ в области гидромелиорации;
- сбор материала для написания выпускной квалификационной работы.

## **2. Содержание производственной практики – научно-исследовательской работы**

### **2.1. Производственно-организационная характеристика предприятия.**

Форма собственности предприятия или организации, устав и лицензии; схемы подчиненности и организационной структуры предприятия или

организации; технико-экономические показатели предприятия (виды и объемы годовых работ и товарной строительной продукции, штаты-численность рабочих и служащих, общий фонд зарплаты; прибыль и т.д.)

Должностные инструкции инженерно-технических работников.

Должностные квалификационные требования и должностные инструкции (права и обязанности) производителя работ (прораба), мастера и бригадира. Руководящие документы при строительстве, реконструкции, ремонте гидромелиоративных систем (с учетом закона ФЗ № 184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании»).

Договора и контракты на подрядные работы; технические задания на строительство, ремонт мелиоративных систем; взаимоотношения и требования заказчика к подрядчику, технические регламенты, национальные стандарты, стандарты предприятия рекомендательные отраслевые документы (СНиП, ВСН, ОДН и т.п.).

Необходимо также изучить документы предприятия (приказы, распоряжения, постановления, правила, рекомендации), которыми производственные организации и предприятия руководствуются в своей деятельности.

**2.2. Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах** (разделение труда в бригадах и звеньях, совмещения работ, организация рабочих мест и т.л), а также процесс технологии и организации:

- приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР.

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ,

- оценка достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ,

- обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

- объемы работ, технологические карты и схемы мелиоративных систем, рабочие чертежи, особенности земляных работ, контроль качества работ);

- документация по производству, контролю качества и приемке земляных работ;

- содержание проектно-сметной документации: обоснования инвестиций, рабочего проекта и проекта производства работ;

- содержание исполнительной документации (журналы работ, сертификаты материалов, паспорта конструкций, акты приемки работ и т.п.).

## **2.3 Обоснование актуальности исследования**

### **2.3.1 Актуальность исследований**

Выбор темы всегда должен определяться ее актуальностью. Совершенно неправильно руководствоваться в выборе основываясь на наличие только литературы по теме. Лучше выбирать темы, по которым не просто есть достаточно большой перечень литературы, но интересные нерешенные проблемы, различные точки зрения.

Именно такие темы обладают большой степенью новизны и актуальности—основным критерием оценки уровня научной работы.

Актуальность определяется двумя факторами:

1) Исходя из учета практических потребностей современного общества. Практическая актуальность исследования не определяется лишь хронологической близостью к современности. Исследователь должен ясно осознавать и мотивировать потребности общества в знаниях по данной проблеме. Актуальность не может оцениваться только исходя из современной политической обстановки в стране и мире.

2) Исходя из степени изученности. Любое исследование требует неперемного учета степени изученности рассматриваемых явлений и исторических процессов. Лишь на основе учета предшествовавшего хода и результатов может быть продолжено познание.

Требование актуальности предполагает соответствие работы состоянию науки и общества на сегодняшний день, их реальным потребностям и ее пригодность.

Выпускные квалификационные работы во многом являются учебными научно-исследовательскими работами, но то, как автор сумеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современной научной и социокультурной значимости, характеризует его научно-исследовательские навыки и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности не должно быть многословным. Оно должно соответствовать следующим конкретным требованиям:

во-первых, соискатель должен кратко осветить причины обращения именно к этой теме именно сейчас;

во-вторых, объяснить, что препятствовало адекватному раскрытию ее раньше.

Кроме того, можно охарактеризовать специфику и важность изучаемого периода или проблемы в общеисторическом контексте, т.е. их значимость для познания определенных исторических процессов.

Значимость и актуальность работы может быть доказана как собственной аргументацией, так и ссылками на признанные авторитеты в этой сфере. Например, «на необходимость подобного исследования указывали такие

исследователи как...». Поэтому при работе с литературой необходимо особое внимание обращать на то, как предшественники обосновывали актуальность работы по сходной теме, какие перспективные задачи они ставили перед будущими исследователями и т.п.

Если исследование студента проводилось в рамках плана научной работы кафедры, к которой он прикреплен, это может быть использовано как важный дополнительный критерий актуальности.

### **2.3.2 Определение объекта и предмета исследования.**

Необходимость определения объекта и предмета исследования часто рассматривается начинающими исследователями лишь как формальные требования.

Объект — это определенный процесс, который порождает проблемную ситуацию и служит источником необходимой для исследователя информации.

Предмет исследования более конкретен и включает только те факты и аспекты процесса (объекта), которые выбраны исследователем для изучения в данной работе.

Именно предмет определяет тему работы, которая обозначается на титульном листе как ее название. Предмет исторического исследования всегда очерчен тремя границами, временными рамками, территорией и проблемой, на решение которой направлено исследование.

Важно помнить, что предмет исследования выбирает сам автор. Вы можете взять какую-то глобальную проблему, но рассмотреть ее на примере отдельной территории (например, своего района) и в четко ограниченное время. Можете, напротив, взять не столь обширную научную проблему, но рассмотреть ее развитие на протяжении более продолжительного времени или в рамках всей страны.

Узкая тема позволяет проработать материал более глубоко и детально, причем в таких работах региональные и частные вопросы можно рассматривать на общеисторическом фоне. Только в этом случае в исследовании могут появиться элементы новизны, автор получает возможность внести что-то новое в изучение темы.

### **2.3.3 Постановка исследовательской цели и задачи**

Цель исследования связана с всесторонним освещением предмет познания. Она формулируется кратко и предельно точно в смысловом отношении, выражая то основное, что намеревается сделать исследователь. Историческая реальность не может быть изучена во всем многообразии.

Поэтому еще в начале работы необходимо определить, на решение какой определенной научной проблемы будет нацелено. Ваше исследование (это и будет целью работы).

Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее

неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов.

Эти трудности проявляются в проблемных ситуациях, когда существующего научного знания оказывается недостаточно для решения новых познавательных задач.

Такая ситуация чаще всего возникает в результате открытия новых фактов, которые явно не укладываются в рамки прежних теоретических представлений.

Правильная постановка и ясная формулировка новых проблем нередко имеет не меньшее значение, чем их решение.

По существу, именно выбор проблемы если не целиком, то в очень большой степени определяет стратегию исследования вообще и направление исследовательского поиска в особенности.

Неслучайно считается, что сформулировать исследовательскую проблему — значит показать умение отделить главное от второстепенного, выяснить то, что уже известно и что пока неизвестно науке о предмете исследования.

Цель, название работы и предмет исследования должны соответствовать друг другу.

Задачи указывают пути и способы достижения цели. Фактически именно через решение задач достигается общая цель.

Формулировать задачи необходимо как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав исследовательской работы.

Обычно задачи даются в форме перечисления с использованием глаголов совершенной формы — «установить», «выяснить», «определить» и т.п.

Как правило, указывается от трех до пяти задач, которые не должны быть чрезмерно узкими или широкими по объему решаемых вопросов. Особое внимание следует обращать на то, чтобы задачи не повторяли друг друга.

Чтобы исследовательская задача не просто восполняла существующие пробелы или продолжала намеченные линии исследования, но и допускала возможность получения новых результатов, она должна ориентироваться на привлечение новых источников или извлечение из известных источников новой информации, и использование новых подходов и методов изучения.

### **2.3.4 Методы и новизна исследования**

На современном этапе историческая наука избавлена от диктата идеологии и жестких навязанных рамок методологии. Однако из этого не следует, что значение методологической основы исследования утратило свою актуальность и ценность.

Любая научная деятельность всегда предполагает использование методов познания, ученый неизбежно основывается на определенных концепциях

познания и методологических подходах в изучении действительности. Все это необходимо отразить во введении.

В любом историческом исследовании применяется комплекс как общенаучных, так и конкретно-исторических методов.

К общенаучным относятся методы, используемые в различных областях знаний, они отражают логику мышления (анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, типологизация, структурный анализ и т.п.). Своя совокупность методов необходима для систематизации, обработки и анализа конкретных данных на стадии реконструкции изучаемой реальности.

Поэтому и существует большое количество конкретно-научных методов, применяемых в исторической науке: историко-сравнительный (синхронный и диахронный анализ), историко-типологический, историко-генетический и т.д.

Непосредственно выбор тех или иных методов определяется уже при формулировке исследовательских задач. Так, если Вы одной из задач ставите анализ изменений предмета или сравнение изучаемого явления с другими Вам не обойтись без использования диахронного и синхронного анализа, если же Вы намереваетесь выделить этапы развития предмета или изучить социальные структуры, то это невозможно сделать без историко-типологического метода.

При изучении культурологических, этнических или иных социальных процессов обычно требуется применение системного анализа. В этом же разделе объясняется техника применения методов, например, описание условий эксперимента, обоснование содержания анкеты (если проводилось анкетирование) и т.д.

Следует помнить, что нельзя ограничиваться простым перечислением якобы использованных методов.

Необходимо указать как, для чего и каким образом Вы применяли те или иные методы. Так, если Вы проводили сравнение каких-то процессов, то обязательно должны быть определены критерии сравнения, с обоснованием их существенности для достижения поставленной цели.

Поэтому выбор конкретных методов исследования необходимо делать еще на начальном этапе работы. Данный раздел не должен быть чрезмерно обширным и расплывчатым, главная цель — ввести в суть методики проведения (творческой лаборатории) процесса исследования.

Именно, исходя из анализа степени изученности темы автор делает вывод об уровне новизны своего исследования.

Научная новизна применительно к научно-исследовательской работе — это признак, наличие которого дает автору право на использование понятия «впервые» при характеристике полученных им результатов проведенного исследования.

Понятие «впервые» в науке означает факт отсутствия подобных результатов до их публикации. Новизна вовсе не указывает на то, что вся Ваша работа от начала и до конца должна состоять из никем доселе не сформулированных положений, описания неизвестных фактов, которых не был в научном обороте.

Применительно к студенческим выпускным работам новизна обычно может сводиться к, так называемым, элементам новизны.

1) Введение в научный оборот новых источников.

2) Рассмотрение темы (даже достаточно изученной) под иным углом зрения, в другом ракурсе, а также использование новых методологических подходов к данной теме.

3) Проведение исследования по оригинальной проблеме.

4) Впервые формулируются положения, выдвигается и доказывается определенная теория.

5) Проблема рассматривается в новых рамках (т. е. изменяются границы предмета познания). Любое изменение границ предмета может быть критерием для аргументации новизны. Всегда легче достичь новизны при изучении менее глобальных тем или при рассмотрении глобальных тем на микроуровне (например, региональном).

6) Известная тема изучается на основе прежних источников, но с привлечением новых методов исследования. Например, современных компьютерных технологии, при помощи анализа количественных данных или с использованием методов исторической картографии и т.п.

7) Автором сформулированы рекомендации, которые успешно внедрены в практику. Необходимо быть самокритичным в оценке собственного вклада в рассмотрение темы. Тщательно анализируется вся имеющаяся литература.

### **2.3.5 Другие виды работ**

Передовые методы и приемы работ, рационализация, анализ применяемых и неприменяемых передовых методов и приемов работ, новой техники и технологий; изучение рационализаторских предложений.

Себестоимость отдельных видов работ и строительной стоимости объекта, оплата труда.

Техническое нормирование, применяемые формы оплаты труда и экономического стимулирования, система нарядов, порядок их выдачи и оформления; планы научной организации труда, экономическая эффективность отдельных мероприятий; строительная стоимость объекта, определение себестоимости отдельных видов работ.

Охрана труда, производственная санитария и противопожарные мероприятия. Виды и содержание инструкций по технике безопасности, порядок проведения и оформления инструктажа; безопасные приемы

производства работ; производственная санитария; противопожарная техника и средства в складном хозяйстве и на строительной площадке; обеспечение электробезопасности; состояние бытовых помещений, обеспечение спецодеждой; допуск к работе на машинах; исправность и устойчивость дорожных машин; охрана окружающей среды и т.п.

#### **2.4. Индивидуальное задание**

Индивидуальное задание по научно-исследовательской работе (НИР) и по сбору материалов выдается руководителем практики от университета и может уточняться студентом при прохождении практики.

### **3. Особенности практики по геодезическому и геологическому контролю при строительстве и ремонте мелиоративных систем**

На практике необходимо изучить следующие вопросы:

- задачи и функции геодезической службы России;
- основные характеристики геодезических приборов (теодолиты, нивелиры, дальномеры);
  - новые приборы для геодезических работ — электронные тахеометры (технические характеристики, порядок работы, обработка результатов);
  - цифровые фотоаппараты, дальномеры, сканеры, приборы спутниковой системы навигации (СРС);
  - основные методы разбивки сооружений и вынесение их на местность;
  - требования к точности разбивочных работ при перенесении проектов на местность, детальной разбивке дорог и сооружений, при работе с электронным тахеометром;
  - системные комплексы (например («CREDO-ДИАЛОГ»)) для изыскательских и проектных работ (характеристика программного продукта, порядок применения блоков системы); изыскания сооружений в комплексе с электронным тахеометром (съемка, перенос данных в программу и обработка);
  - система глобального позиционирования (СРС).
  - приборы и системы георадарных исследований геологических и геофизических условий (характеристика, порядок проведения работ, обработка результатов исследования);
  - детальная разбивка строительной площадки (исходные материалы и приборы, разбивка поперечного профиля, разбивка границ, геодезический контроль при приемке работ);

- геодезическое управление рабочим органом машины при строительстве мелиоративных систем (геодезическое сопровождение, разбивка и высотное положение проектных отметок при устройстве слоя покрытия с использованием копирной струны, автоматизированное управление машиной);
- геодезический контроль за работами и исполнительные съемки;
- требования к ведению рабочей документации;
- техника безопасности при геодезических работах.

#### **4. Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов**

На практике необходимо изучить следующие общие вопросы:

- технические регулирующие документы по контролю качества строительных материалов (СМ);
- современные приборы и оборудование для оценки качества СМ, метрологическое обеспечение;
- состав показателей качества и схема лабораторного контроля качества каменных материалов (щебень, гравий, песок), минерального порошка и органических вяжущих (битумы, битумные эмульсии, битумные мастики, вспененный битум), железобетонных изделий и изделий из кирпича, строительных растворов и бетонов;
- новые строительные материалы;
- ведение технической документации в лаборатории, документальное оформление лабораторных испытаний, статистический контроль; техника безопасности работ в лаборатории, охрана окружающей природной среды.

#### **5. Особенности практики по экономике отрасли**

На практике необходимо изучить следующие вопросы:

- основные технико-экономические показатели работы организации и ее подразделений, прогнозирование деловой активности;
- перспективное, годовое, текущее и оперативное планирование и управление в организации с учетом формы собственности;
- формирование цены объекта строительства; сметная стоимость как исходная база для установления договорных цен на строительство;
- планирование производства: производственная программа; определение производственной мощности предприятия; расчет потребности в материальных ресурсах; выбор технологии и оборудования;
- основные фонды и оборотные средства хозяйства;

- источники формирования оборотных средств;
- объем выпуска продукции затраты на ее производство; себестоимость продукции; постоянные и переменные затраты;
- организация труда и экономическая результативность ее совершенствования; аренда и хозяйственные интересы коллектива бригады рабочих и собственников;
- содержание технического нормирования, виды производственных норм, затраты рабочего времени и материальных ресурсов;
- анализ производства и реализации продукции; выполнение плана производства и реализации продукции; факторы и резервы увеличения выпуска и реализации продукции;
- налогообложение; основные налоги, уплачиваемые строительными предприятиями; анализ показателей рентабельности организации; налогооблагаемая прибыль и налоги от прибыли;
- инвестиционная деятельность в организации; оценка инвестиционного проекта (финансовая, коммерческая и бюджетная эффективность);
- основы бизнес-плана, цели и задачи, структура и основные разделы бизнес-плана; порядок разработки бизнес плана; стоимость денег во времени (дисконтирование);
- определение стоимости объекта на основе разработки производственных норм;
- разработка стройфинплана строительной организации или хозяйства;
- финансово-экономический анализ деятельности предприятия;
- формы и системы оплаты труда, доплаты и надбавки, пособия и компенсации, нормирование труда, тарификация работ и рабочих.

## **6. Место и время прохождения производственной практики – научно-исследовательская работа**

Место проведения практики: проводится на мелиоративных объектах (стационарно или с выездом). Общее руководство практикой осуществляется кафедрой, выполняющей учебный процесс в университете, на производстве закрепляется за студентами представитель мелиоративного производства.

Практика проводится в каждом семестре, после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии.

## **7. Основные принципы проведения производственной практики – научно-исследовательская работа**

### **7.1. Организация и производство работ на строительных объектах:**

- участие в выполнении определенных этапов экспериментальных исследований, решении отдельных научно-исследовательских и прикладных задач по обоснованию новых технических решений и технологий в области гидромелиорации, научному обоснованию режимов возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях, по оценке воздействия гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений на окружающую среду

- реализация проектов строительства, ремонта и реконструкции мелиоративных систем и гидротехнических сооружений;

- реализация мероприятий по обеспечению безопасности мелиоративных гидротехнических сооружений;

- реализация проектов технического перевооружения мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, новой техники и технологий, автоматизация и модернизация технологических процессов;

- мониторинг объектов гидромелиорации на базе сети высокоточного спутникового позиционирования;

- применение в практической деятельности современных методов исследования, ориентирование в постановке целей и задач, поиск средств их решения;

- наметить план и пути выполнения научно-исследовательской работы,

- формирование навыков работы в научных коллективах, использования отечественной и зарубежной справочной и специальной научной литературы при выполнении научно-исследовательской работы.

### **7.2. Другие виды работ**

При выполнении и изучении видов работ, не описанных в настоящем разделе, студент должен руководствоваться следующим: ознакомиться с основными положениями, характеризующими данный вид работы (задачи, требования по определенным видам работ и применяемые машины), изучить технику безопасности и противопожарные мероприятия, в соответствии с строительными требованиями подготовить приборы и оборудование к работе в соответствии с видами работ, в процессе работы осуществлять контроль качества и устранение погрешностей, недоделок, принимать непосредственное участие в проведении технологических операций.

## **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике – научно-исследовательской работы**

### **8.1. Организация производственной практики – научно-исследовательской работы**

Студент для прохождения производственной практики – научно-исследовательской работы обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

- программа НИР
- методическими рекомендациями
- дневник прохождения практики
- индивидуальное задание

Основными отчетными документами по практике, подлежащими обязательному предъявлению на кафедре по возвращении с практики, являются:

- путевка на производственную практику – научно-исследовательскую работу (при прохождении выездной практики);
- характеристику с места прохождения практики;
- рабочий график (план);

Каждый студент составляет индивидуальный отчет о практике. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) Краткая история хозяйства, географическое месторасположение предприятия, структура и система управления предприятием, план производства работ и его выполнение, виды работ.

Данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР. Основная часть должна содержать обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований;

2) Применяемые технологии работ (виды работ), используемые машины, технические средства и оборудование. Кратко описать один из технологических процессов в целом и подробно дать технологические операции, на выполнение которых студент работал, в соответствии рекомендациями представленными ниже. При описании технологического процесса дать краткие выводы:

- по результатам выполнений НИР или отдельных ее этапов; – оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения;
- оценку научно - технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Отчет должен включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

Руководитель практики от предприятия оценивает профессиональные навыки, приобретённые студентом, дисциплинированность во время практики, активность студента в решении производственных задач, проставляемой в характеристике.

Руководитель практики имеет право сделать на оборотной стороне титульного листа отчета свои особые замечания или написать характеристику, о чем делает пометку на титульном листе.

Отчет по практике должен быть сдан руководителю практики от вуза после возвращения с практики в течение двух недель после начала занятий. После проверки отчета при необходимости он должен быть исправлен или дополнен.

Защита отчета проводится в срок, устанавливаемый кафедрой. Защиту отчета слушает и оценивает комиссия из 2 - 3 преподавателей, назначаемая заведующим кафедрой. При прохождении практики в неполном объеме и отсутствии материалов для написания отчета ставится неудовлетворительная оценка, и организуется повторная практика во вне учебное время.

Характеристика выдается каждому студенту в конце практики. В ней указываются вид и объем выполненных работ. В конце дается краткая характеристика студента. Характеристика подписывается руководителем практики от хозяйства.

Дневник производственной практики оформляется: титульный лист по форме, содержание дневника по форме. В нем необходимо ежедневно записывать объем выполненных работ и указать виды работ, которые выполнял студент-практикант.

## **8.2. Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики - научно-исследовательской работы**

1. Какова основная цель научно-исследовательской работы и раскройте ее содержание?
2. Какие методики использовались при выполнении научно-исследовательской работы?
3. Перечислите задачи проводимой экспериментальной работы
4. Как осуществлялась статистическая обработка полученных результатов исследования?
5. Какие программы применялись при проведении научно-исследовательских разработок?
6. Какова эффективность проводимых исследований и какими критериями она оценивалась?
7. Какова научная гипотеза при решении теоретических проблем научно-исследовательской работы?
8. Что является объектом комплексных мелиоративных исследований?
9. В чем заключается подготовительный этап исследований?
10. Правила ведения полевого дневника и заполнения бланков?

11. Какие натурные исследования выполняются, для чего и каким образом собирается в поле информация?
12. Что такое точки наблюдения, ключевые участки?
13. Что включает комплексное мелиоративное описание?
14. Что включают геологические и геоморфологические, гидрологические, гидравлические наблюдения?
15. Что включают наблюдения за режимом грунтовых вод и увлажнения почвогрунтов?
16. Что включает описание растительности?
17. Что включает описание почв?
18. Исследование коэффициента фильтрации?
19. Исследование водно-физических свойств почв?
20. Что такое функционирование ПТК?
21. В чем заключается камеральная обработка материалов?
22. Какие методы являются основными в природопользовании ? Прикладные комплексные физико-географические исследования. Актуальность. Методологические основы и методологические принципы.
23. Методы изучения и оптимизации ландшафтов.
24. Объект исследований. Виды исследования (комплексные, специализированные, отраслевые и др.).
25. Статистическая информация как база мелиоративных и гидротехнических исследований. Виды статистической информации, их периодичность, достоверность и доступность.
26. Научная литература и периодическая печать как источники современной информации.
27. Компьютерная обработка данных. Геоинформационные системы.
28. Планирование эксперимента.
29. Факторные опыты, обработка результатов опыта.
30. Методы измерения расхода воды в каналах, трубопроводах, реках.
31. Виды мониторинга
32. Физическое моделирование мелиоративных объектов.
33. Качество воды водных объектов.
34. Приборы и оборудования для исследования воднофизических свойств почв, влажности грунта.
35. Приборы и оборудования для исследования гидрометрических характеристик водных объектов.
36. Приборы и оборудования для исследования мелиоративного состояния ландшафтов.
37. Оценка мелиоративного состояния ландшафтов.

## **9. Промежуточная аттестация по итогам производственной практики – научно-исследовательской работы**

При возвращении с практики (стационарной и выездной) в вуз студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике. В процессе практики каждый студент заполняет дневник, в котором студент фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Оформление дневника ведется студентом в период прохождения практики, как на месте, так и во время самостоятельного изучения навыков полученных при прохождении учебной практики. Не допускается самостоятельное заполнение дневника по прохождению практики по истечению сроков предусмотренных ООП отпущенных на учебную практику. По истечению практики студент обязан явиться к руководителю практики в назначенные кафедрой ВУЗа сроки для представления отчёта и дневника по научно-исследовательской работе.

Практикант пишет отчет о практике, который включает в себя общие сведения о предприятии или дает характеристику объекта, где осуществлялась практика, сведения о поставленных задачах на период практики.

К отчету прилагаются графические материалы, план участка, где выполняются работы, схема машин и оборудования, фотографии.

По результатам проверки наличия выше указанных документов и правильности их заполнения ответственный за проведение практики допускает/не допускает студента прошедшего практику к защите результатов научно-исследовательской работы.

Защита отчета практики происходит пред специальной комиссией кафедры. Комиссия после сообщения студента и обсуждения, объявляет оценку дифференцированного зачета по пятибалльной системе.

### **Заключение**

По завершению производственной практики- научно-исследовательской работы на основании собранного материала составляется практикантами отчет практики и в течение 10 дней представляется на кафедру.

Результативность обуславливается организационными условиями, мотивирующими ориентацию студентов на достижение максимального (требуемого) результата. Результативность проявляется в положительной оценке результатов практики, признании и достижении профессионального уровня квалификации студентов.

## Список литературы

### Основная литература:

1. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / составитель И. А. Сергеева. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143011> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Никулина, Н. Н. Планирование и организация научных исследований : 2019-08-27 / Н. Н. Никулина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2016. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123431> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. *Афанасьев, В. В.* Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453479> (дата обращения: 23.09.2020).

### Дополнительная литература:

1. Виноградова, Л. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Л. И. Виноградова. — Красноярск : КрасГАУ, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90770> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. *Дрецинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453548> (дата обращения: 23.09.2020).

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

ЭБ ИЦ «Академия». - Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

Электронная библиотека РГАТУ – Режим доступа:

<http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

Гарант – Режим доступа : <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

eLIBRARY – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

-Windows XP Professional. Лицензия № 63508759, без ограничений.

-Office 365 для образования (преподавательский). Лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений.

-ARCHICAD 19 Russian. Лицензия № SFBSA-TM8AJ-VDHNZ-A0FXR, без ограничений.

-Справочная Правовая Система Консультант Плюс. Договор № 2674, без ограничений.

-Opera (свободно распространяемая)

-7-Zip (свободно распространяемая)

-Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

## **Приложения**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автотдорожный факультет

**ДНЕВНИК**  
**прохождения практики обучающегося**

---

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки

---

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики

---

( Организация, район, область)

---

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

## Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Технически е средства, на которых работал, используемые инструменты, оборудование	В качестве кого работал	Фактически выполнил, ч

Рязань, 20\_\_ г.

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками, клиентами;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- **компетенции, освоенные в процессе прохождения практики;**
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

**ОТЧЁТ**

по \_\_\_\_\_ практике  
вид практики

в \_\_\_\_\_  
место прохождения практики

выполнил студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ формы обучения  
направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

\_\_\_\_\_  
фамилия, имя, отчество

Руководитель от университета \_\_\_\_\_  
Руководитель от предприятия \_\_\_\_\_

Отчёт защищен \_\_\_\_\_  
дата, оценка

Члены комиссии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рязань 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

Индивидуальное задание  
на производственную практику – научно-исследовательскую работу

Студент \_\_\_\_\_  
Направление подготовки Гидромелиорация  
Курс, группа \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ год.

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044  
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42  
E-mail: University@rgatu.ru  
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

**НАПРАВЛЕНИЕ  
на практику**

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальность) \_\_\_\_\_  
направляется на (в) \_\_\_\_\_  
организация (учреждение) всех форм собственности)  
района \_\_\_\_\_ области

для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
(вид практики)

в соответствии с Договором № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приказ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик \_\_\_\_\_  
М.П.

**Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:**

Выбыл из \_\_\_\_\_ ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_ Прибыл в \_\_\_\_\_  
» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Выбыл из \_\_\_\_\_ Прибыл в \_\_\_\_\_ ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Рабочий график (план)

проведения производственной практики – научно-исследовательская работа

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное (ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГАТУ

---

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия

---

(должность, подпись, печать, Ф.И.О.)

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**ФГОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева**

**Автодорожный факультет**

**Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

*по выполнению заданий*

*и подготовке отчета по итогам*

*Производственной практики - эксплуатационная практика*

Уровень профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки: *35.04.10*

*Гидромелиорация*

Профиль подготовки: *«Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Рязань - 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Методические рекомендации составлены с учетом требований учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации

№ 1043 от 17 августа 2020 г.

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики

доцент

(должность, кафедра)

кафедры СИСиМ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Гаврилина О.П.

(Ф.И.О)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «23» сентября 2020 г., протокол №1-а

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»

( кафедра)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

д.т.н., профессор С.Н. Боричев

(Ф.И.О.)

Методические рекомендации одобрены учебно-методической комиссией направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

«23» сентября 2020 г., протокол № 1-а

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки

35.04.10 Гидромелиорация

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.П. Гаврилина

## Содержание

Введение		4
<b>1</b>	<b>Цели производственной практики -эксплуатационной практики</b>	5
<b>2.</b>	<b>Содержание производственной практики - эксплуатационной практики</b>	7
2.1	Производственно-организационная характеристика предприятия	7
2.2.	Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах	7
2.3.	Основы технологических процессов при строительстве гидромелиоративных систем	8
2.3.1	Технология производство работ при изысканиях:	8
2.3.2	Производственные предприятия и организация материально -технического снабжения	8
2.3.3	Основы технологических процессов при строительстве объекта	9
2.3.4.	Другие виды работ	9
2.4.	Индивидуальное задание	10
<b>3.</b>	<b>Особенности при эксплуатации и ремонте гидромелиоративных систем</b>	11
<b>4</b>	<b>Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов</b>	12
<b>5</b>	<b>Место и время прохождения практики</b>	12
<b>6</b>	<b>Основные принципы проведения практики</b>	12
<b>6.1</b>	Организация и производство работ на мелиоративных объектах	12
6.2	Другие виды работ	13
<b>7.</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике</b>	13
<b>7.1</b>	Организация практики	13
7.2	Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики - эксплуатационной практики	15
<b>8.</b>	<b>Промежуточная аттестация по итогам производственной практики - эксплуатационной практики</b>	16
<b>Заключение</b>		17
<b>Список литературы</b>		19
<b>Приложения</b>		23

## **Введение**

Успешное развитие аграрного сектора страны в условиях многоукладной экономики невозможно без активного участия высококвалифицированных специалистов в области мелиоративного и водохозяйственного строительства.

Труд высококвалифицированных инженеров-гидротехников востребован в проектных, строительных, эксплуатационных и научно-исследовательских предприятиях, колхозах и совхозах, организациях и учреждениях, связанных с производством сельскохозяйственных продуктов и сырья в зоне рискованного земледелия. Имея фундаментальную научную и практическую подготовку, специалист должен уметь самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных и экологических последствий, непрерывно пополнять свои знания, знать место и роль своей профессиональной деятельности в жизни общества.

Эксплуатационная практика является важнейшей составной частью комплекса учебных и производственных практик будущих инженеров гидротехников в период обучения в университете.

Учебно-методическое указание для студентов направления подготовки 35.04.10 Гидромелиорация определяет цели и задачи проведения эксплуатационной практики. В период практики, т.е. после завершения учебного процесса (четвертый семестр), студентом отрабатываются умения и навыки выполнения работ в строительном производстве под руководством преподавателей от университета и ответственного за практикой от производства.

## 1. Цели производственной практики -эксплуатационной практики.

Производственная практика – эксплуатационная практика как часть основной образовательной программы и проводится после освоения студентами программы теоретического и практического обучения 2 курсов.

**Целью производственной практики является:** закрепление теоретических знаний, полученных студентами в университете, путем их адаптации к условиям работы мелиоративных систем или учреждения, путем их сочетания с производственными навыками и передовыми методами труда. В процессе практики студенты приобретают опыт организационной и воспитательной работы непосредственно в трудовом коллективе.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО 35.04.10 Гидромелиорация готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
ПС 13.018 Специалист по эксплуатации мелиоративных систем	Производственно-технологический	Технология и организация производства работ механизированного отряда службы эксплуатации мелиоративных систем, обеспечение в технике, материалах и оборудования	13 Сельское хозяйство (в сферах: проведения мониторинга состояния мелиорируемых земель, мелиоративных систем и сооружений; реализации мелиоративных работ по восстановлению и сельскохозяйственному использованию нарушенных и деградированных земель; улучшения состояния и повышения потребительских свойств земель сельскохозяйственного назначения и создания условий для сохранения процессов естественного исторического формирования плодородия почв; проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации и технического перевооружения мелиоративных систем и сооружений; внедрения новых технологий, автоматизации и модернизации применяемых технических устройств)
		Разработка и внесение	

		предложений по регулированию водного режима, улучшению и развитию мелиоративных систем	
		Планирование мероприятий по техническому совершенствованию эксплуатируемых объектов	
ПС 16.114 Организатор проектного производства в строительстве сооружений	Производственно-технологический	Проведение разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) гидромелиоративных систем	16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере строительства, реконструкции и эксплуатации станций водоподготовки, насосных станций водопровода, водозаборных сооружений мелиоративных систем)
		Выполнение проектных работ, проведения согласований и экспертиз гидромелиоративных систем	

Задачами производственной практики- эксплуатационной практики являются:

- освоение методики и получение навыков применения в реальных производственных условиях ранее обретенных теоретических знаний по специальным дисциплинам;
- практическое использование в оперативном управлении производством действующей технологической документации, нормативной литературы, планово-отчетной, исполнительной и учетно-платежной документации;
- овладение навыками управления производством на основе хозяйственно-экономических методов руководства, изучение должностных инструкций производителя работ (мастера, старшего мастера, прораба);
- ознакомление с системой оперативного и перспективного планирования, диспетчерского управления;
- изучение нормативных документов по охране труда и технике безопасности, противопожарной безопасности, рациональному использованию природных ресурсов при производстве работ на водохозяйственном объекте.

## **2. Содержание производственной практики - эксплуатационной практики**

### **2.1. Производственно-организационная характеристика предприятия.**

Должностные инструкции инженерно-технических работников

Должностные квалификационные требования и должностные инструкции (права и обязанности) производителя работ (прораба), мастера и бригадира.

Руководящие документы при строительстве, реконструкции мелиоративных систем (с учетом закона ФЗ № 184 от 27.12.2002 «О техническом регулировании»).

Договора и контракты на подрядные работы; технические задания на строительство, ремонт и содержание сооружений; взаимоотношения и требования заказчика к подрядчику, технические регламенты, национальные стандарты, стандарты предприятия рекомендательные отраслевые документы (СНиП, ВСН, ОДН и т.п.).

Необходимо также изучить документы предприятия (приказы, распоряжения, постановления, правила, рекомендации), которыми производственные организации и предприятия руководствуются в своей деятельности.

**2.2. Процесс производства и организации работ в рабочих бригадах** (разделение труда в бригадах и звеньях, совмещения работ, организация рабочих мест и т.л), а также процесс технологии и организации:

- новейшую технику, аппаратуру, оборудование и применяемые приборы;
- деятельность структурных подразделений предприятия, обеспечивающих производственно-хозяйственную и финансово-экономическую работу;
- разработанные на предприятии мероприятия по повышению производительности труда;
- организацию рационализаторской и изобретательской работы;
- систему операционного контроля и оценки качества применяемых способов и технологий производства работ, отвечающих теоретическим знаниям.
  - документация по производству, контролю качества и приемке земляных работ;
  - содержание проектно-сметной документации: обоснования инвестиций, рабочего проекта и проекта производства работ;
  - содержание исполнительной документации (журналы работ, сертификаты материалов, паспорта конструкций, акты приемки работ и т.п.).

## **2.3. Основы технологических процессов при строительстве гидромелиоративных систем**

### **2.3.1. Технология производство работ при изысканиях:**

- сбор сведений о районе изысканий на участке; принципы трасс на картографическом материале, проложение пробных ходов на местности;
- инструментальные работы - измерение углов, пикетажные работы, нивелирование, съемка сложных участков, сбор данных для мелиоративных систем;
- грунтово-геологические обследования в районе участка, требования к отбору образцов и т.п.;
- гидрогеологическое обследование в районе участка производства работ, оценка условий водоотвода, определение уровня грунтовых вод.

### **2.3.2 Производственные предприятия и организация материально -технического снабжения**

Снабжение дорожно-строительными материалами и конструкциями; машинами, механизмами и автотранспортом.

Технология работ по разгрузке и складированию материалов;

Ознакомление: с генеральным планом строительства, первой и последующими очередями; пусковыми комплексами, объектами, работами; с организационной структурой предприятий гидротехнического, гидромелиоративного и дорожного строительства, структурой объектов основного и вспомогательного производства, прорабств, участков; с организацией охраны труда и техники безопасности, противопожарной безопасности; с организацией транспорта, складского хозяйства, ремонта и эксплуатации машин, ремонтными мастерскими, их размещением; с культурно-бытовым обслуживанием рабочих и инженерно-технических работников; с управлением производством; с организацией подготовки кадров; с методами организации работы бригад и участков; с календарным планом строительства; с порядком финансирования строящихся объектов; с прогрессивными технологическими приемами и операциями по основным видам строительно-монтажных работ.

### **2.3.3. Основы технологических процессов при строительстве объекта**

Ознакомление с объектом строительства рекомендуется вести по следующим аспектам:

- 1) народно-хозяйственное значение объекта;
- 2) основные технико-экономические показатели;
- 3) естественно-исторические условия района строительства;
- 4) сооружения, их компоновка и конструктивные особенности;
- 5) способы производства основных строительных работ, средства механизации;
- 6) пропуск строительных расходов воды, в т.ч. пропуск паводков;
- 7) водоотлив;
- 8) организация труда;
- 9) работа строймеханизмов;
- 10) мероприятия по технике безопасности и противопожарной технике;
- 11) срок окупаемости капитальных вложений; экономический эффект.

### **2.3.4. Другие виды работ**

Передовые методы и приемы работ, рационализация, анализ применяемых и неприменяемых передовых методов и приемов работ, новой техники и технологий; изучение рационализаторских предложений.

Себестоимость отдельных видов работ и строительной стоимости объекта, оплата труда.

Техническое нормирование, применяемые формы оплаты труда и экономического стимулирования, система нарядов, порядок их выдачи и оформления; планы научной организации труда, экономическая эффективность отдельных мероприятий; строительная стоимость объекта, определение себестоимости отдельных видов работ.

Охрана труда, производственная санитария и противопожарные мероприятия. Виды и содержание инструкций по технике безопасности, порядок проведения и оформления инструктажа; безопасные приемы производства работ; производственная санитария; противопожарная техника и средства в складном хозяйстве и на строительной площадке; обеспечение электробезопасности; состояние бытовых помещений, обеспечение спецодеждой; допуск к работе на машинах; исправность и устойчивость дорожных машин; охрана окружающей среды и т.п.

## 2.4. Индивидуальное задание

Индивидуальное задание по производственной практике – эксплуатационной практики и по сбору материалов для выпускной квалификационной работы выдается руководителем практики от университета и может уточняться при прохождении практики.

Студенты должны получать у руководителя от университета до начала практики задания.

задание 1 Организация и технология строительства открытой мелиоративной сети; задание 2 Организация и технология строительства дорожной сети;

задание 3 Организация и технология строительства закрытого дренажа;

задание 4 Организация и технология строительства сетевых гидротехнических сооружений (труб-регуляторов, труб-переездов, шлюзов-регуляторов, мостов, пешеходных мостиков, воронок, колодцев);

задание 5 Работы по эксплуатации открытой мелиоративной сети;

задание 6 Работы по эксплуатации закрытого дренажа;

задание 7 Работы по эксплуатации внутрихозяйственной дорожной сети;

задание 8 Работы по эксплуатации сетевых гидротехнических сооружений.

Задание 9 Приемка мелиоративных систем и других объектов в эксплуатацию.

Задание 10 Технология строительства осушительных каналов (трассирование, планировка; устройство русла, крепления и др.).

задание 11 - Организация и технология строительства открытой мелиоративной сети;

задание 12- Организация и технология строительства дорожной сети;

задание 13 - Организация и технология строительства закрытого дренажа;

задание 14- Организация и технология строительства сетевых гидротехнических сооружений (труб-регуляторов, труб-переездов, шлюзов-регуляторов, мостов, пешеходных мостиков, воронок, колодцев);

задание 15 - Работы по эксплуатации открытой мелиоративной сети;

задание 16 - Работы по эксплуатации закрытого дренажа;

задание 17 - Работы по эксплуатации и внутрихозяйственной дорожной сети;

задание 18- Работы по эксплуатации сетевых гидротехнических сооружений.

Задание 19- Научиться проектировать гидромелиоративные системы, уметь самостоятельно проводить гидрологические и гидравлические расчеты и эколого-экономические обоснования проектов и работ, в т.ч. в области охраны земель;

Задание 20 - Ознакомиться и овладеть методами и технологическими приемами проведения реконструкции мелиоративных систем и ремонта

гидромелиоративных сооружений и оценивать их с позиций экологических рисков;

Задание 21 - Собрать информационный материал (карты, чертежи, пояснительные записки, расчеты, проекты) для выпускной квалификационной работы.

### **3. Особенности при эксплуатации и ремонте гидромелиоративных систем**

На практике при этом необходимо решать следующие вопросы:

– организацию работы службы эксплуатации в коллективных хозяйствах; работа эксплуатационного штата на мелиоративной системе; наблюдения за мелиоративным состоянием земель; должностные инструкции основных работников эксплуатационной службы; методология, технология и проблемы управления водным режимом на системе; эксплуатационная гидрометрия и береговая обстановка;

– основные виды эксплуатационных работ на объекте; составление и реализация плана водопользования; противопаводковые работы; ремонт сооружений; очистка сети; работы по освоению мелиорируемых земель; деловые отношения системного управления с производственными управлениями и водопользователями;

– показатели работы системы; сводные показатели состояния эксплуатации систем; характеристика земельного фонда, коэффициенты полезного действия основных каналов и систем в целом; стоимость эксплуатации по видам затрат; годовая отчетная документация; показатель себестоимости подачи воды; технико-экономические показатели по системе;

– опыт работы передовиков эксплуатационной службы;

– особенности организации службы эксплуатации внутрихозяйственных элементов систем;

– основные задачи и обязанности управлений осушительных систем (ПМС);

– обязанности землепользователей по эксплуатации осушительно-увлажнительных систем;

– правила приемки систем в эксплуатацию (общие положения, рабочие комиссии, их права и обязанности, государственные приемочные комиссии, технические требования, предъявляемые к элементам систем).

Виды ремонта: текущий, капитальный, восстановительный (аварийный); надзор за системами, уход за ними; организация ремонтных работ, состав бригад, сроки и объемы, проектно-сметная документация, применяемые машины, опыт работы передовиков, показатели их работы.

При проведении капитальных ремонтов необходимо обратить особое внимание: на составление сводных ведомостей дефектов систем и объемов работ; сводных сметных расчетов и ведомостей необходимых для ремонта материалов; календарного плана производства работ;

Основные недостатки существующей мелиоративной системы; состав проектно-технической документации на переустройство системы и сооружений.

#### **4. Особенности практики по лабораторному контролю строительных материалов**

На практике необходимо изучить следующие общие вопросы:

- технические регулирующие документы по контролю качества строительных материалов (СМ);
- современные приборы и оборудование для оценки качества СМ, метрологическое обеспечение:
- состав показателей качества и схема лабораторного контроля качества каменных материалов (щебень, гравий, песок), минерального порошка и органических вяжущих (битумы, битумные эмульсии, битумные мастики, вспененный битум), железобетонных изделий и изделий из кирпича, строительных растворов и бетонов;
- новые материалы;
- ведение технической документации, контроль производства работ; техника безопасности при выполнении определенных видов работ, охрана окружающей природной среды.

#### **5. Место и время прохождения практики**

Место проведения практики: проводится на мелиоративных объектах (стационарно или с выездом). Общее руководство практикой осуществляется кафедрой, выполняющей учебный процесс в университете, на производстве закрепляется за студентами представитель строительного производства.

Практика проводится в четвертом семестре после окончания теоретических занятий и экзаменационной сессии.

#### **6. Основные принципы проведения практики**

##### **6.1. Организация и производство работ на мелиоративных объектах:**

- сбор сведений о районе изысканий на участке; принципы проложения трасс и размещения зданий на картографическом материале, проложение пробных ходов на местности;

- инструментальные работы - измерение углов, пикетажные работы, нивелирование, съемка сложных участков, сбор данных для размещения мелиоративных систем;
- грунтово-геологические обследования в районе участка, требования к отбору образцов и т.п.;
- гидрогеологическое обследование в районе участка производства работ, оценка условий водоотвода, определение уровня грунтовых вод;
- подготовительные работы;
- основные технологические процессы при строительстве (по видам работ);
- основные технологические процессы при реконструкции (по видам работ);
- основные технологические процессы при капитальном ремонте (по видам работ);
- основные положения по сдаче объекта в эксплуатацию.

## **6.2. Другие виды работ**

При выполнении и изучении видов работ, не описанных в настоящем разделе, студент должен руководствоваться следующим: ознакомиться с обзорной картой-схемой района строительства, сельхоз использование земель; техническая схема ГМС, линейные и сетевые ГТС; природоохранные и водоохранные мероприятия; инфраструктура района строительства).

С планированием очередности строительства; с системой учета и отчетностью; с календарным планированием; с выноской проектов в натуру, рабочей разбивкой и инструментальным контролем возводимых сооружений;

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике**

### **7.1. Организация практики**

Студент для прохождения практики обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

- производственная практика - эксплуатационная практика;
- методическими рекомендациями;
- дневник прохождения практики;
- индивидуальное задание

Основными отчетными документами по практике, подлежащими обязательному предъявлению на кафедре по возвращении с практики, являются:

- путевка на практику (при прохождении выездной практики);
- характеристику с места прохождения практики;

- дневник и отчет по практике;

Каждый студент составляет индивидуальный отчет о практике. В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

1) Краткая история хозяйства, географическое месторасположение предприятия, структура и система управления предприятием, план производства работ и его выполнение, виды работ;

2) с характеристиками машинно-тракторного парка, применяемого на строительстве гидромелиоративных систем; технико-экономической оценкой работы землеройных машин;

3) с передовым опытом работы механизаторов, внедрением новой техники;

4) со способами выполнения механизированных работ по строительству русел каналов, подготовке трассы, снятию растительного слоя, планировке трасс каналов;

5) с производством ручных земляных работ (планировка дна трасс каналов и ручная доработка русел каналов), взаимосвязями ручных и механизированных работ в зависимости от применяемых механизмов;

6) материалами крепления откосов; способами крепления откосов и дна каналов;

7) способом расчета объемов земляных работ по планировке площадей (величины слоя срезки, насыпи, дальность перемещения);

8) с принятыми методами и способами производства работ по сетевым сооружениям ГМС в соответствии с их технической схемой.

Отчет должен включать таблицы, схемы, фото, диаграммы, рисунки, анализ данных, критические замечания, предложения и рекомендации по совершенствованию работы предприятия.

Руководитель от производства обеспечивает обучение, инструктаж и фактическое соблюдение требований техники безопасности и охраны труда на рабочих местах, контролирует производственную, технологическую и общую дисциплину студентов. Также оценивает профессиональные навыки, приобретённые студентом, дисциплинированность во время практики, активность студента в решении производственных задач, проставляемой в характеристике.

Руководитель практики имеет право сделать на оборотной стороне титульного листа отчета свои особые замечания или написать характеристику, о чем делает пометку на титульном листе.

Отчет по практике должен быть сдан руководителю практики от вуза после возвращения с практики в течение двух недель после начала занятий. После проверки отчета при необходимости он должен быть исправлен или дополнен.

Защита отчета проводится в срок, устанавливаемый кафедрой. Защиту отчета слушает и оценивает комиссия из 2 - 3 преподавателей, назначаемая заведующим кафедрой. При прохождении практики в неполном объеме и отсутствии материалов для написания отчета ставится неудовлетворительная оценка, и организуется повторная практика во вне учебное время.

Характеристика выдается каждому студенту в конце практики. В ней указываются вид и объем выполненных работ. В конце дается краткая характеристика студента. Характеристика подписывается руководителем практики от хозяйства.

Дневник производственной практики оформляется: титульный лист по форме, содержание дневника по форме. В нем необходимо ежедневно записывать объем выполненных работ и указать виды работ, которые выполнял студент-практикант.

## **7.2. Примерные контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики - эксплуатационной практики**

1. организация работы службы эксплуатации в коллективных хозяйствах;
2. работа эксплуатационного штата на мелиоративной системе;
3. наблюдения за мелиоративным состоянием земель;
4. должностные инструкции основных работников эксплуатационной службы;
5. методология, технология и проблемы управления водным режимом на системе;
6. эксплуатационная гидрометрия и береговая обстановка;
7. основные виды эксплуатационных работ на объекте;
8. составление и реализация плана водопользования;
9. противопаводковые работы;
10. ремонт сооружений;
11. очистка сети;
12. работы по освоению мелиорируемых земель;
13. деловые отношения системного управления с производственными управлениями и водопользователями;
14. показатели работы системы;
15. сводные показатели состояния эксплуатации систем;
16. характеристика земельного фонда, коэффициенты полезного действия основных каналов и систем в целом;
17. стоимость эксплуатации по видам затрат;
18. годовая отчетная документация;
19. показатель себестоимости подачи воды;
20. технико-экономические показатели по системе;
21. эксплуатационная служба;

22. особенности организации службы эксплуатации внутрихозяйственных элементов систем;
23. основные задачи и обязанности управлений осушительных систем (ПМС);
24. обязанности землепользователей по эксплуатации осушительно-увлажнительных систем;
25. правила приемки систем в эксплуатацию (общие положения, рабочие комиссии, их права и обязанности, государственные приемочные комиссии, технические требования, предъявляемые к элементам систем).
26. Организация и технология строительства открытой мелиоративной сети;
27. Организация и технология строительства дорожной сети;
28. Организация и технология строительства закрытого дренажа;
29. Организация и технология строительства сетевых гидротехнических сооружений (труб-регуляторов, труб-переездов, шлюзов-регуляторов, мостов, пешеходных мостиков, воронок, колодцев);
30. Работы по эксплуатации открытой мелиоративной сети;
31. Работы по эксплуатации закрытого дренажа;
32. Работы по эксплуатации и внутрихозяйственной дорожной сети;
33. Работы по эксплуатации сетевых гидротехнических сооружений.

## **8. Промежуточная аттестация по итогам производственной практики – эксплуатационной практики**

При возвращении с практики (стационарной и выездной) в вуз студент вместе с руководителем от кафедры обсуждает итоги практики и собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его доклад и отзыв руководителя от производственной организации, приведенный в дневнике. В процессе практики каждый студент заполняет дневник, в котором студент фиксирует прохождение всех этапов работы, предусмотренных заданием по практике.

Оформление дневника ведется студентом в период прохождения практики, как на месте, так и во время самостоятельного изучения навыков полученных при прохождении эксплуатационной практики. Не допускается самостоятельное заполнение дневника по прохождению практики по истечению сроков предусмотренных ООП отпущенных на практику. По истечению практики студент обязан явиться к руководителю практики в назначенные кафедрой ВУЗа сроки для представления отчёта и дневника по учебной практике. Практикант пишет отчет о практике, который включает в себя общие сведения о предприятии или дает характеристику объекта, где осуществлялась практика, сведения о поставленных задачах на период практики. К отчету прилагаются графические материалы: план трассы или участка, где выполняются работы, схема машин и оборудования, фотографии.

По результатам проверки наличия выше указанных документов и правильности их заполнения ответственный за проведение практики допускает/не допускает студента прошедшего практику к защите результатов эксплуатационной практики.

Защита отчета практики происходит перед специальной комиссией кафедры и после сообщения студента и обсуждения, объявляет оценку дифференцированного зачета по пятибалльной системе.

### **Заключение**

По завершению практики на основании собранного материала составляется практикантами отчет практики и в течение 10 дней (начало учебного года) представляется на кафедру.

## Список литературы

### а) Основная литература

1. Микрюкова, Т. Ю. Методология и методы организации научного исследования: электронное учебное пособие : учебное пособие / Т. Ю. Микрюкова. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 233 с. — ISBN 978-5-8353-1784-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/80058>
2. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453479>
3. Гамаюнов, С. Н. Стратегический менеджмент: управление инновациями в АПК : учебное пособие / С. Н. Гамаюнов, А. Г. Глебова, Ю. Т. Фаринюк. — Тверь : Тверская ГСХА, 2016. — 237 с. — ISBN 978-5-91488-135-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134156> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Голубков, Е. П. Стратегический менеджмент : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03369-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450496>
5. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов [и др.]. — Новочеркасск : Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. — 171 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58877.html>
6. Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-9999-2968-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137525>
7. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Комогорцев, В. Ф. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие / В. Ф. Комогорцев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133062>
9. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т

- Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783>
10. Виноградова, Л. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Л. И. Виноградова. — Красноярск : КрасГАУ, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90770>
11. Базавлук, В. А. Инженерное обустройство территорий. Мелиорация : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08276-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451392>
12. Черемисинов, А. А. Мелиоративные системы Центрального Черноземья. Оросительные системы и техника поливов в Центральном Черноземье : учебное пособие / А. А. Черемисинов, С. П. Бурлакин, Е. В. Куликова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72698.html>
13. Новикова, И. В. Инженерные изыскания в мелиорации : учебное пособие / И. В. Новикова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133420>
14. Клиорина, Г. И. Инженерное обеспечение строительства. Дренаж территории застройки : учебное пособие для вузов / Г. И. Клиорина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07786-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452719>
15. Новикова, И. В. Инженерные изыскания в мелиорации : учебное пособие / И. В. Новикова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133420>

дополнительная литература:

1. Рассказова, Ж. В. Рабочая тетрадь к курсу «Методология и методы научного исследования» / Ж. В. Рассказова. — Владикавказ : Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-98935-226-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101487.html>
2. Михалкин, Н. В. Методология и методика научного исследования : учебное пособие для аспирантов / Н. В. Михалкин. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-93916-548-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>
3. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2020.

— 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085368>

4. Попов, С. А. Стратегический менеджмент: актуальный курс : учебник для бакалавриата и магистратуры / С. А. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 463 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9774-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/412925>

5. Стратегический менеджмент : учебное пособие / М. И. Горевая, Г. И. Курчеева, Г. А. Клочков, Н. А. Шкляева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 203 с. — ISBN 978-5-7782-1407-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45035.html> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Зинич, Л. В. Стратегический менеджмент : учебное пособие / Л. В. Зинич, Е. А. Астахова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 162 с. — ISBN 978-5-89764-467-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115928>

7 Ольгаренко, В. И. Эксплуатация мелиоративных систем : учебное пособие / В. И. Ольгаренко, И. В. Ольгаренко. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133422>

8.Сахненко, М. А. Безопасность и эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений : практикум / М. А. Сахненко. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/503104>

9. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448524>

10. Сольский, С. В. Инженерная мелиорация : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко, К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3137-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109514>

(дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11.Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447100>

12. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. —

- 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453058>
13. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/460143>
14. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451576>
15. Фаталиев, Н. Г. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах : монография / Н. Г. Фаталиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113016>
16. Мелиоративные компенсационные мероприятия, снижающие поверхностный сток талых, дождевых и ирригационных вод с земель сельскохозяйственного назначения : научный обзор / Г. Т. Балакай, Н. И. Балакай, А. Н. Бабичев [и др.]. — Новочеркасск : Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. — 82 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58875.html>
17. Лунева, Е. Н. История и современные проблемы гидромелиорации : учебное пособие / Е. Н. Лунева. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134783>
18. Синютина Т. П. Геодезия. Инженерное обеспечение строительства : учебно-методическое пособие. Практикум / Т. П. Синютина, Л. Ю. Миколишина, Т. В. Котова, Н. С. Воловник. — Москва : Инфра-Инженерия, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0172-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98395.html>
19. Чумаченко, А. Н. Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве. Методы и технические средства : учебное пособие / А. Н. Чумаченко, А. А. Красилов ; под редакцией А. Д. Потапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 107 с. — ISBN 978-5-7264-0563-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16391.html>
20. Фаталиев, Н. Г. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративных системах : монография / Н. Г. Фаталиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015. — 252 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113016>

**б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

ЭБС «Лань». – URL : <https://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт». - URL : <https://urait.ru>

ЭБС «IPRbooks». - URL : <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Znanium.com». - URL : <https://znanium.com>

ЭБ РГАТУ. - URL : <http://bibl.rgatu.ru/web/Default.asp>

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении учебной практики - ознакомительной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

-Windows XP Professional.Лицензия № 63508759, без ограничений.

-Office 365 для образования (преподавательский). Лицензия № 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420, без ограничений.

-ARCHICAD 19 Russian. Лицензия № SFBSA-TM8AJ-VDHHZ-A0FXR, без ограничений.

-Справочная Правовая Система Консультант Плюс. Договор № 2674, без ограничений.

-Opera (свободно распространяемая)

-7-Zip (свободно распространяемая)

-Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемая)

## **Приложения**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

**ДНЕВНИК**  
**прохождения практики обучающегося**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Сроки практики \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

## Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техническое средства, на которых работал, используемые инструменты, оборудование	В качестве кого работал	Фактически выполнил, ч

Рязань, 20\_\_ г.

## ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками, клиентами;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- **компетенции, освоенные в процессе прохождения практики;**
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет  
Кафедра «Строительство инженерных сооружений и механика»

Индивидуальное задание  
на эксплуатационную практику

Студент \_\_\_\_\_  
Направление подготовки Гидромелиорация  
Курс, группа \_\_\_\_\_

Задание выдал \_\_\_\_\_

Дата выдачи задания: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ год.

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_



МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044  
тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42  
E-mail: University@rgatu.ru  
ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

## НАПРАВЛЕНИЕ на практику

№ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Студент \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Обучающийся по направлению (специальности) \_\_\_\_\_  
направляется на (в) \_\_\_\_\_  
организация (учреждение) всех форм собственности)  
\_\_\_\_\_ района \_\_\_\_\_ области

для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
(вид практики)

в соответствии с Договором № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приказ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Заведующий отделом учебных и производственных практик \_\_\_\_\_  
М.П.

### Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из \_\_\_\_\_ ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_ Прибыл в \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Выбыл из \_\_\_\_\_ Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. Подпись \_\_\_\_\_ М.П. Подпись \_\_\_\_\_

Рабочий график (план)

Приложение Ж

проведения производственной практики – эксплуатационной практики

№ п/п	Содержание программы практики (виды работ и индивидуальное(ых) задание(й))	Период выполнения видов работ и заданий	Отметка о выполнении

Руководитель практики от ФГБОУ ВО РГАТУ

---

(должность, подпись, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия

---

(должность, подпись, печать, Ф.И.О.)

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ  
К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**магистра**

**по направлению подготовки  
35.04.10 Гидромелиорация  
направленность (профиль) программы  
«Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»  
для очной формы обучения**

Рязань 2020

УДК -656.13 (075)

ББК

Рецензенты:

Директор Федерального Государственного Бюджетного Учреждения  
«Управление Мелиорации Земель и Сельскохозяйственного Водоснабжения по  
Рязанской области», к.с.х. П.Н. Ванюшин

(Ф.И.О.)

ФИО разработчиков:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки  
35.04.10 Гидромелиорация

к.т.н., доцент

 Гаврилина О.П.

Заведующий кафедрой «Строительство инженерных сооружений и механика»,

д.т.н., профессор



Борычев С.Н

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты  
выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки  
35.04.10 Гидромелиорация направленность (профиль) программы «Строительство и  
эксплуатация гидромелиоративных систем»– Рязань: Издательство ФГБОУ ВО  
РГАТУ, 2020. – ЭБС РГАТУ

# СОДЕРЖАНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

### 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) МАГИСТРА

1.1 Подготовка к процедуре защиты ВКР

1.2 Процедура защиты ВКР

### 2 МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

2.1. Выбор темы и основные этапы выполнения

2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы  
магистра

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

3.1. Титульный лист

3.2. Задание на выпускную квалификационную работу

3.3. Аннотация

3.4 Введение

3.5 Содержание

3.6 Самостоятельные разделы, основная часть

3.7 Заключение

3.8 Список использованной литературы

3.9 Приложения

### 4 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТОВОГО МАТЕРИАЛА

4.1 Текст

4.2 Единицы измерения

4.3 Заголовки и нумерация разделов, подразделов, пунктов

4.4 Таблицы и иллюстрации

4.5 Иллюстрации

4.6 Сокращения, условные обозначения, формулы, единицы  
измерения

4.7 Примеры библиографических записей

4.8 Приложения

### 5 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

5.1 Форматы

5.2 Масштабы

5.3 Основные типы линий, координатные оси

5.4 Нанесение размеров

5.5 Оформление наименований и обозначений на чертежах

### 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация обучающихся по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация направленность (профиль) программы «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС ВО утвержденного 17 августа 2020 г., №1043 и проводится в форме:

проводится в форме:

- государственного экзамена;
- выпускной квалификационной работы.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация направленность (профиль) программы «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем» регламентируют методику подготовки, требования к оформлению выпускной квалификационной работы магистра.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация направленность (профиль) программы «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем» подготовлены в соответствии со следующими документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 05.04.2017 г. №301;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29.06.2015 N 636;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация;
- Законодательными актами Российской Федерации, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, регламентирующими образовательную деятельность;
- Уставом ФГБОУ ВО РГАТУ;
- Локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ.

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

## 1.1. Подготовка к процедуре защиты ВКР

1.1.1 Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) оформляется обучающимся как на бумажном носителе, так и в электронном виде.

1.1.2 Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 35.04.10 Гидромелиорация выполняется в виде выпускной квалификационной работы магистра.

1.1.3 Основными качественными критериями оценки выпускной квалификационной работы являются:

- актуальность темы;
- достаточность использованной литературы по теме;
- обоснованность привлечения тех или иных методов решения поставленных задач;
- глубина и обоснованность анализа полученных результатов;
- четкость и грамотность изложения материала, качество оформления работы;
- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной квалификационной работы;
- правильность ответов на вопросы членов ГЭК.

1.1.4 Примерные темы выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), формируются заведующими кафедрами и утверждаются деканом факультета. Данный перечень доводится деканатом до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Факт ознакомления обучающегося с примерными темами выпускных квалификационных работ удостоверяется подписью обучающегося.

1.1.5 После выбора темы каждому обучающемуся необходимо написать заявление на имя декана факультета (Приложение № 1).

1.1.6 По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

1.1.7 Темы для выполнения выпускной квалификационной работы обучающимися утверждаются приказом ректора не позднее начала преддипломной практики. Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом ректора закрепляется научный руководитель

выпускной квалификационной работы из числа работников университета и при необходимости консультант (консультанты). Изменение темы выпускной квалификационной работы осуществляется по заявлению студента, подписанного научным руководителем и заведующим кафедрой. Изменение темы выпускной квалификационной работы возможно не позднее, чем по истечении 1/3 срока, отведенного на ее подготовку. Изменение темы оформляется приказом ректора.

1.1.8 По письменному заявлению нескольких обучающихся допускается выполнение выпускной квалификационной работы совместно. В этом случае в задании на ВКР должен содержаться принцип равноценности вклада каждого обучающегося в содержание ВКР.

1.1.9 Примерные правила оформления выпускной квалификационной работы приведены в Приложении № 3.

1.1.10 Процесс выполнения выпускной квалификационной работы включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- выбор темы и ее утверждение в установленном порядке;
- формирование структуры и календарного графика выполнения работы, согласование с научным руководителем;
- составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме работы;
- сбор фактического материала в статистических органах, на предприятиях различных форм собственности и других организациях;
- обработка и анализ полученной информации с применением современных методов;
- формулирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций по результатам анализа;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями и представление ее руководителю;
- доработка первого варианта выпускной квалификационной работы с учетом замечаний научного руководителя;
- чистовое оформление выпускной квалификационной работы, списка использованных документальных источников и литературы, приложений;
- подготовка доклада для защиты выпускной квалификационной работы на заседании экзаменационной комиссии;
- подготовка демонстрационных чертежей или раздаточного материала, включающего в себя в сброшюрованном виде компьютерные распечатки схем, графиков, диаграмм, таблиц, рисунков и т.п.;
- получение допуска к защите выпускной квалификационной работы.

1.1.11 Научный руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает обучающемуся задание для выполнения выпускной квалификационной работы и курирует его работу по сбору и обобщению необходимых материалов на преддипломной практике;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием консультации;
- проверяет выполнение работы в соответствии с графиком;

- координирует работу консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы;

- присутствует на защите обучающегося с правом совещательного голоса.

1.1.12 Научный руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования. В ходе выполнения обучающимся ВКР научный руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить.

1.1.13 Обучающийся периодически информирует научного руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

1.1.14 По предложению научного руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным узконаправленным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Консультантами по отдельным разделам ВКР могут назначаться профессора и преподаватели университета, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной обучающимся ВКР и ставят на ней свою подпись.

1.1.15 Консультанты уточняют с обучающимся объем и содержание работ по соответствующим разделам, оказывают им методическую помощь и консультации при выполнении намеченных работ, проверяют и оценивают качество выполненной работы и ставят свою подпись на титульном листе пояснительной записки и в графической части по своему разделу.

1.1.16 Кафедра устанавливает календарный график периодической проверки хода выполнения выпускной квалификационной работы. В указанные сроки обучающийся отчитывается перед руководителем выпускной квалификационной работы.

1.1.17 После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы научный руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру, где выполняется выпускная квалификационная работа, письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися научный руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру, где выполняется выпускная квалификационная работа, отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

1.1.18 Подготовленная к защите выпускная квалификационная работа представляется выпускником научному руководителю, не позднее, чем за неделю до ее защиты.

1.1.19 Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная обучающимся и консультантами, представляется научному руководителю.

1.1.20 Научный руководитель готовит отзыв (Приложение № 7) на выпускную квалификационную работу, в котором должно быть отражено:

- характеристика научного содержания работы;

- степень самостоятельности обучающегося в проведении исследований и обсуждении полученных результатов;
- понимание обучающимся этих результатов;
- способность обучающегося критически анализировать научную литературу;
- результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, детализированные по разделам работы, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию.

1.1.21 Результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований в обязательном порядке прилагаются к отзыву с последующим представлением в ГЭК. Результаты проверки должны быть подписаны научным руководителем.

1.1.22 В заключение научный руководитель должен отметить достоинства и недостатки выполненной работы. Отзыв должен заканчиваться выводом о возможности (невозможности) допуска выпускной квалификационной работы к защите (с обязательным учетом результатов проверки на объем заимствования, в том числе содержательного).

1.1.23 Научный руководитель должен оценить работу обучающегося во время выполнения данной выпускной квалификационной работы, приобретенные знания и сформированные компетенции.

1.1.24 Выпускная квалификационная работа с отзывом научного руководителя (при наличии консультанта – с его подписью на титульном листе) передается заведующему кафедрой, который на основании этих материалов решает вопрос о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к защите ВКР. В случае положительного решения вопроса ставит свою подпись и дату на титульном листе работы.

1.1.25 В случае отрицательного решения заведующим кафедрой вопроса о готовности выпускной квалификационной работы и допуске обучающегося к ее защите этот вопрос обсуждается на заседании кафедры. На основании мотивированного заключения кафедры декан факультета делает представление на имя ректора университета о невозможности допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы.

1.1.26 При наличии допуска к защите и отзыва научного руководителя выпускная квалификационная работа представляется к защите в государственной экзаменационной комиссии. Обучающийся имеет право на публичную защиту выпускной квалификационной работы при отрицательном отзыве научного руководителя.

1.1.27 Выпускник, получив положительный отзыв о ВКР от научного руководителя ВКР и разрешение о допуске к защите, должен подготовить доклад (до 10 минут), в котором четко и кратко излагаются основные результаты исследования, проведенные при выполнении ВКР. При этом целесообразно пользоваться техническими средствами и (или) использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

1.1.28 Доклад включает в себя: актуальность выбранной темы, предмет изучения, методы, использованные при изучении проблемы, новые результаты, достигнутые в ходе исследования и вытекающие из исследования, основные выводы.

1.1.29 Доклад не должен быть перегружен цифровыми данными, которые приводятся только в том случае, если они необходимы для доказательства или иллюстрации того или иного вывода.

1.1.30 Кафедра университета обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Факт ознакомления обучающегося удостоверяется подписью.

1.1.31 Выпускная квалификационная работа, отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

1.1.32 Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается университетом в соответствии с Положением о порядке размещения текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов обучающихся в электронно-библиотечной системе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и проверке их на объём заимствования.

1.1.33 Доступ третьих лиц к электронным версиям ВКР осуществляется по заявлению на имя первого проректора.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

## 1.2 Процедура защиты выпускной квалификационной работы

1.2.1 Итогом выполнения выпускной квалификационной работы является сама работа и ее публичная защита, которая проводится с целью оценки государственной экзаменационной комиссией степени усвоения выпускником, завершающим обучение, практических навыков, знаний и умений, определяющих его способность к профессиональной деятельности.

1.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится по месту нахождения университета. В случае выполнения выпускных квалификационных работ по заявкам работодателей могут быть организованы выездные заседания государственной экзаменационной комиссии, если защита выпускной квалификационной работы требует специфического материально-технического оснащения.

1.2.3 Процедура защиты ВКР включает в себя в качестве обязательных элементов:

- выступление выпускника с кратким изложением основных результатов ВКР;
- ответы выпускника на вопросы членов комиссии и лиц, присутствующих на заседании ГЭК.

1.2.4 Процедура защиты ВКР может включать в себя следующие дополнительные элементы:

- заслушивание отзыва научного руководителя. Если научный руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.
- ответы выпускника на замечания членов ГЭК и лиц, выступивших в ходе обсуждения ВКР.

1.2.5 В деканате факультета составляется график защиты обучающимися выпускных квалификационных работ, который размещается на информационном стенде факультета.

Изменение утвержденного порядка очередности защиты обучающихся возможно только по решению председателя ГЭК (в случае отсутствия председателя - его заместителя).

1.2.6 Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы без уважительной причины в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим защиту выпускной квалификационной работы.

1.2.7 В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:

- выпускная квалификационная работа;
- отзыв научного руководителя;
- копия приказа о допуске обучающихся к защите выпускной квалификационной работы;
- отчет о результатах проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований;
- материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (при наличии).

1.2.8 Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Председатель комиссии оглашает регламент работы, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя и рецензента.

1.2.9 Защита выпускных квалификационных работ должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

1.2.10 Для доклада обучающемуся предоставляется не более 10 минут. Из доклада обучающегося должно быть ясно, в чем состоит личное участие обучающегося в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов и (или) компьютерной презентацией. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время защиты ВКР запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при защите ВКР справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

1.2.11 Обучающемуся рекомендуется сделать распечатку ключевых слайдов презентации для каждого члена ГЭК.

1.2.12 Для демонстрации компьютерной презентации и иллюстративных материалов аудитория, в которой проводится защита выпускной квалификационной работы, оснащается соответствующими техническими средствами (ноутбук, проектор, экран).

1.2.13 После доклада обучающегося ему задаются вопросы по теме работы, причем вопросы могут задавать не только члены ГЭК, но и все присутствующие.

1.2.14 В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом научного руководителя выпускной квалификационной работы.

1.2.15 После ответа обучающегося на вопросы слово предоставляется научному руководителю выпускной квалификационной работы (если он присутствует). Если научный руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.

Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответом обучающегося, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

1.2.18 Общее время защиты одной выпускной квалификационной работы не более 20 минут.

1.2.19 Решение государственной экзаменационной комиссии об оценке, присвоении квалификации и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса. Решение принимается по завершении защиты всех работ, намеченных на данное заседание. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, качество выполнения и оформления работы и ход ее защиты, выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач.

1.2.20 Каждый член ГЭК дает свою оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и, после обсуждения, выносится

окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов ГЭК. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2.21 Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя, качества презентации результатов работы (демонстрационных материалов), оценки ответов на вопросы членов ГЭК.

1.2.22 Критерии оценок размещены в фонде оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

1.2.23 На этом же заседании ГЭК принимает решение о рекомендации результатов лучших выпускных квалификационных работ к публикации в научной печати, внедрению на производстве, о выдвижении работы на конкурс, о рекомендации лучших обучающихся в магистратуру, в аспирантуру, о выдаче диплома с отличием.

1.2.24 По завершении работы секретарь ГЭК проставляет оценки в протоколах и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о форме, теме, руководителе и дате защиты выпускной квалификационной работы, присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче диплома (с отличием или без отличия). Все члены ГЭК ставят свои подписи в зачетных книжках.

1.2.25 Запись о выпускной квалификационной работе, защищенной на «неудовлетворительно» в зачетную книжку не вносится.

1.2.26 Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

1.2.27 По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются обучающиеся, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель ГЭК объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации выпускникам и о выдаче дипломов.

1.2.28 Протокол во время заседания ведет секретарь ГЭК. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии и секретарем государственной экзаменационной комиссии и хранится в архиве университета.

1.2.29 Особенности подготовки к процедуре защиты и защита ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются соответствующим Положением университета.

1.2.30 Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с положением университета.

## 2. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

### 2.1. Выбор темы и основные этапы выполнения

Выпускная квалификационная работа магистра выполняется на актуальную тему, соответствующую современному состоянию и перспективам развития науки управления.

Выбор темы является первым этапом работы и осуществляется в соответствии с установленной на кафедре тематикой. При этом обучающемуся предоставляется право самостоятельного выбора темы с учетом ее актуальности и практической значимости, планируемого места работы, научных интересов и т.д. Однако в этих случаях тема выпускной квалификационной работы магистра должна соответствовать программе подготовки выпускника и быть в рамках основных направлений исследований, проводимых кафедрой.

Закрепление темы выпускной квалификационной работы магистра производится на основании его письменного заявления и по представлению кафедры оформляется приказом по университету. Изменение темы выпускной квалификационной работы магистра вовремя ее выполнения должно иметь веские основания и осуществляется только решением кафедры по ходатайству руководителя.

После утверждения темы руководитель оформляет задание на подготовку выпускной квалификационной работы магистра по установленной форме (Приложение 4). Задание, которое вместе с выполненной работой представляется в ГЭК, утверждает заведующий кафедрой.

Весь процесс выбора темы, выяснения возможности ее выполнения, оформления заявления, утверждения и выдачи обучающемуся задания должен быть закончен до начала преддипломной практики.

Общий перечень тем ежегодно обновляется. Студент имеет право предложить тему ВКР с обоснованием ее целесообразности. Тематика ВКР может быть связана с содержанием хозяйственных и госбюджетных научно-исследовательских работ, выполняемых на кафедре. Тема ВКР может формироваться на основе предложений (заявок) предприятий и носить практический или научно-исследовательский характер. Для студентов, обучающихся без отрыва от производства, тематику ВКР рекомендуется формировать совместно с предприятием, на котором работает выпускник.

При определении тематики ВКР и составлении задания необходимо предусмотреть использование для расчетов и проектирования современные методы математического моделирования с использованием информационных технологий. Для выполнения соответствующих расчетов студент может воспользоваться программами, предоставляемыми кафедрой или же применить другие аналогичные, которыми овладел самостоятельно.

Таблица 1 - График выполнения выпускной квалификационной работы магистра

Этапы	Сроки	
	Планируемый	Фактический
Выдача задания на ВКР	За неделю до начала преддипломной практики	
Составление примерного плана ВКР		
Подбор и первоначальное ознакомление с источниками по избранной теме		
Составление окончательного плана ВКР		
Сбор и обработка фактического материала по месту прохождения практики		
Написание текста ВКР		
Доработка и печатание текста ВКР		
Оформление ВКР и предзащита ее на кафедре		
Рецензирование ВКР		
Подготовка доклада и презентации		
Защита ВКР на заседании ГЭК	По расписанию работы ГЭК	

Форма графика представлена в Приложении 5.

## 2.2. Структура и содержание выпускной квалификационной работы магистра

ВКР включает в себя две основные части - пояснительную записку (ПЗ) и графическую часть (ГЧ).

Выпускная квалификационная работа магистра (ПЗ) должна иметь такую структуру, которая обеспечивала бы последовательное и логичное раскрытие темы и состояла бы из нескольких частей: введения; основной части, состоящей из глав (разделенных на части); выводов и предложений; списка используемых источников; при необходимости – приложений (графики, таблицы, схемы, бухгалтерская отчетность и др.). Каждый элемент работы имеет свою специфику и отличается друг от друга. Пояснительная записка составляется студентом самостоятельно при консультации руководителя ВКР. Руководитель ВКР помогает студенту определить объем всех частей и координирует работу.

Общий объем выпускной квалификационной работы магистра (ПЗ) составляет 60-80 страниц текста формата А 4 (210 x 297 мм), (исключая приложения, которые в общем объеме не учитываются), набранных на компьютере через полтора межстрочных интервала шрифтом TimesNewRoman 14 pt.

Графическая часть (ГЧ) должна быть представлена 5 листами формата А1 (допускает использование листов формата А0, но не более одного листа). Выпускник после выполнения работы проходит предварительную защиту, после которой получает заключение о допуске на защиту или о необходимости доработки ВКР по полученным замечаниям. Только после исправления полученных замечаний пояснительная записка сшивается (твердым переплетом).

При оформлении выпускной квалификационной работы магистра ее материалы располагают в следующей последовательности:

1. Титульный лист
2. Бланк задания
3. Аннотация

4. Содержание
  5. Введение
  6. Основная часть (самостоятельные разделы, теоретическая и проектная части)
  7. Заключение
  8. Список использованной литературы
- Приложения(по необходимости).

Таким образом, структура ВКР формируется по следующей схеме.

**Теоретическая часть (60-80 с)** должна содержать:

Наименование разделов	Объем в страницах
Титульный лист	1
Задание на ВКР	1
График выполнения ВКР	1
Аннотация	1
Введение	1
Исследовательский.	5
Технологический	15-19
Расчетно- конструктивный раздел	12-14
Организация и технология строительства	10-12
Экономический раздел	4
Охрана труда	6
Мероприятия по охране окружающей среды	6
Заключение	2
Список использованной литературы (не менее 20 наименований)	2
Приложения (по усмотрению автора)	
<b>ИТОГО</b>	<b>66-73</b>

Изложение теоретического материала, содержащегося в научной литературе, периодических публикациях журналов, газет, сборниках и других источниках, представляет для автора выпускной квалификационной работы магистра определенную трудность. Довольно часто он ограничивается лишь простым приведением тех или иных теоретических подходов известных ученых и специалистов. Более грамотным является оценочный метод.

Другими словами, необходимо не просто изложить какой-либо аспект теории темы работы, а дать свою собственную оценку. Обоснование следует вести с помощью цифр или количественных выкладок, указанием мнения одного или нескольких теоретиков данной проблематики.

Раскрытие теоретических положений темы выпускной квалификационной работы магистра должно быть логичным и последовательным. Поэтому не следует описывать всю проблему в целом, гораздо рациональнее излагать теоретическую часть путем последовательного перехода от одного аспекта к другому. Но, раскрывая их содержание, необходимо все время подводить итог или показать авторское видение рассматриваемого вопроса. Подобное вызвано тем, что в процессе исследования постоянно идет накопление материала, который сразу трудно связать в одну цельную схему. И для того чтобы была возможность логично структурировать содержание раздела, необходимо подводить краткий итог каждому рассматриваемому аспекту проблемы.

**Проектная (расчётно-графическая) часть.** Эта часть выпускной квалификационной работы бакалавра – предлагаемые рекомендации, мероприятия, проекты по решению поставленной проблемы и их обоснование – разрабатывается на основе результатов анализа, изложенных в теоретическом разделе выпускной квалификационной работы магистра.

Каждое рекомендуемое предложение или мероприятие включает:

- обоснование целесообразности осуществления предложения, описание его сущности и содержания;
- конкретизацию проектируемых предложений и рекомендаций.

Выпускная квалификационная работа магистра считается цельной и завершённой, если все разделы тесно взаимосвязаны и логически завершены. В связи с этим структурные части исследования, содержащие практический анализ рассматриваемой проблемы, обязательно должны основываться на теоретическом и нормативно-правовом материале, подтверждать основополагающие положения, или наоборот, доказывать (если этому есть обоснование) ошибочность и неприемлемость того или иного научного положения, нормы, статьи и т.п. Иначе говоря, сама философия практической части выпускной квалификационной работы магистра – это цепь логичных и аргументированных доказательств, как в виде текста, так и в виде таблиц, диаграмм, графиков.

В конце каждой главы необходимо обязательно подводить обобщённые итоги. Например, в чём состоит содержание рассматриваемой проблемы, какие аспекты проработаны, какие ещё требуют научного, правового или практического осмысления и анализа. Обычно итоговое изложение дается в виде нескольких выводов или пунктов (во-первых, во-вторых, в-третьих, и т.д.). Умение свести проблематику вопроса к обобщённым положениям и выводам – показатель способности автора выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации) пользоваться теоретическим, правовым и практическим материалом.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА**

### **3.1 Титульный лист**

Титульный лист выпускной квалификационной работы магистра оформляется гарнитурой **TimesNewRoman**, должен содержать важнейшие выходные сведения о ней: наименование министерства (ведомства) или другого структурного образования, в систему которого входит высшее учебное заведение; наименование высшего учебного заведения; наименование выпускающей кафедры высшего учебного заведения; вид разработанного документа; наименование темы выпускной квалификационной работы (заполняют без сокращений и переносов); наименование направления подготовки, по которой выпускается студент, с дополнением ее цифрового обозначения; должности, ученые степени и звания, фамилии и инициалы руководителя выпускной квалификационной работы.

Эти сведения позволяют установить автора ВКР, других лиц, имеющих отношение к ее созданию и оценке. На основании данных сведений в сочетании с другими реализуется авторское право и при необходимости его защита в случае нарушения. Различные средства украшения титульного листа ВКР являются недопустимыми.

Титульный лист размещается и нумеруется первым, но номер на нем не проставляется. Выполняется на компьютере шрифтом, соответствующим стандарту. Перенос слов на титульном листе не допускается.

### **3.2 Задание на выпускную квалификационную работу магистра**

Задание на выпускную квалификационную работу магистра выдается руководителем работы и утверждается заведующим кафедрой. Задание на выпускную квалификационную работу оформляется на бланке, выполненным по установленной форме. В задании должны быть указаны: название министерства и учебного заведения, кафедра; тема выпускной квалификационной работы; кому выдано и когда; дата сдачи выполненной работы; исходные данные; содержание основных разделов; перечень графического материала; распределение объема работы по разделам и сроки их сдачи; подписи руководителя, консультанта (если таковой был) и обучающегося. Студент принимает задание к исполнению, расписывается и проставляет дату получения задания.

Задание на выпускную квалификационную работу магистра располагается после титульного листа должно быть набрано на компьютере.

### **3.3 Аннотация**

Аннотацию оформляют на отдельном листе, который располагается сразу за графиком выполнения выпускной квалификационной работы магистра. Аннотация должна быть краткой, примерный текст которой приведен ниже.

Выпускная квалификационная работа магистра на тему " ... (наименование темы полностью) ... " выполнена на примере ....., работа состоит из ... глав. Объем работы ... страниц. В работе представлено ... рисунков и ... таблиц.

Первый раздел «... (название) ... ». Рассмотрены (представлены) материалы, данные проектной документации...

Второй раздел" ... (название) ... ". Проведено научное исследование (анализ) деятельности...

Третий раздел " ... (название) ... ". Содержит рекомендации, предложения ...

При написании работы использованы ... материалы... и ... литературных источников.

Объем аннотации не должен превышать 1 страницы.

### **3.4 Введение**

Эту структурную часть работы логичнее выполнять после того, как подготовлены основные разделы (главы) выпускной квалификационной работы магистра. Это необходимо делать, чтобы избежать несоответствия между поставленными целями, задачами и содержанием основной части.

Введение имеет свою внутреннюю логику и состоит из нескольких элементов. Первым элементом является актуальность темы. Ссылаясь на остроту, экономическую значимость и практическую ценность избранной проблематики, он должен доказательно и аргументировано объяснить (кратко, емко, логично), почему эта тема занимает важное место. Помимо этого, следует указать, какие проблемы и закономерности она отражает. В этой части автор при доказательстве актуальности может вполне обоснованно сослаться на труды известных и авторитетных ученых применительно к этой теме.

Следующий элемент введения – цели и задачи исследования. На основании актуальности темы формируются цели и задачи. Следует также помнить, что при защите выпускной квалификационной работы магистра на заседании ГЭК внимание комиссии всегда обращается на соответствие содержания работы той цели (целям), которую (которые) автор поставил во введении.

Конкретизируя поставленную цель, студент определяет несколько задач. Обычно это теоретические и практические вопросы, исследование которых и означает видение им данной проблематики.

Объект и предмет исследования. Во введении должно быть указано, что именно является объектом и предметом изучения. Объектом исследования может являться, например, ..... Предметом – ..... Можно обосновать, почему именно взяты для изучения этот объект и предмет исследования.

Во введении должно быть указано, в чем состоит практическая значимость исследования. Каждая выпускная квалификационная работа магистра должна содержать обобщения, выводы и предложения по конкретным проблемам. Поэтому в этой части введения важно указывать, что именно было внесено автором в разработку проблемы. Объем этой части ВКР не должен превышать 1 страницы текста.

### **3.5 Содержание**

Включает наименование всех разделов (глав), подразделов (частей), пунктов и отражает основные структурные части выпускной квалификационной работы магистра с указанием страниц. Содержание необходимо располагать на отдельной странице.

### **3.6 Самостоятельные разделы, основная часть (теоретическая и проектная части)**

В них раскрывается основное содержание ВКР. Выпускная квалификационная работа магистра включает в себя несколько глав, названия которых должно логично раскрывать содержание общей темы, а названия частей глав должны раскрывать содержание данной главы. Основная часть текста представляет собой главное звено логической цепи выполняемой работы и посвящено решению поставленных во введении задач. Обычно основная часть работы состоит из нескольких разделов (тем), каждый из которых, в свою очередь, подразделяется на несколько подразделов, которые при необходимости могут содержать несколько пунктов.

Назначение и содержание каждого структурного элемента основной части текста должно соответствовать методическим указаниям кафедры.

Основная часть текста, как правило, дополняется необходимым иллюстративным материалом: таблицами и рисунками, формулами и расчетами, схемами, графиками, приложениями и т.п., которые следует оформлять в соответствии с требованиями данного пособия.

Основная часть ВКР состоит из:

- исследовательской;
- технологической;
- расчетно- конструктивной ;
- организация и технология строительства;
- экономический раздел;
- охрана труда;
- мероприятия по охране окружающей среды

Каждый раздел имеет заголовок с названием темы, заполняемый в соответствии с приложением 8, с основной надписью по форме 8.1, в которой указываются: заведующий кафедрой, руководитель ВКР, консультант раздела, исполнитель и консультант по нормоконтролю.

## **1. Исследовательский раздел**

### **1.1 Климатическая характеристика района:**

- общие агроклиматические особенности района, повторяемость засушливых и влажных лет и сезонов и их вливишие;
- температура воздуха: среднемесячные и средние максимальные и минимальные значения; абсолютный максимум и минимум; даты перехода среднесуточных температур через 0°, продолжительность безморозного периода; глубина промерзания почвогрунтов;
- значения абсолютной (мб) и относительной (%) влажности воздуха: среднегодовые, среднемесячные и требуемой обеспеченности; дефицит влажности воздуха;
- атмосферные осадки и их распределение в году: среднемноголетние за период имеющихся наблюдений и за характерные годы;
- испарение с водной поверхности - среднее за многолетний период, для влажных и засушливых лет требуемой обеспеченности; испарение с поверхности почвы;

- тепловой режим и естественная влагообеспеченность почв: обеспеченность температурного и водного режима корнеобитаемого слоя для различных культур;
- ветер (преобладающие направления по сезонам года, роза ветров, среднемесячные и наибольшие скорости ветра расчетной обеспеченности);
- показатели экологического состояния воздушного бассейна: характеристика загрязнения воздуха, фоновые концентрации вредных веществ в атмосфере; синоптические ситуации, обуславливающие повышенные уровни загрязнения атмосферы, химический состав атмосферных осадков.

## 1.2. Геоморфология и рельеф:

- геоморфологическое районирование (основные формы рельефа и речной сети);
- характеристика основных типов и степени нарушенности природных ландшафтов;
- рельеф и микрорельеф и их значение для выбора способов мелиорации:

преобладающие формы рельефа (по картам М 1:25000 - 1:10000): спокойный (нерасчлененный), слабо расчлененный, пересеченный (сильно расчлененный), холмистый (западинный);

микрорельеф (по типовым участкам М 1:2000):

слабо-, средне- и сильно выраженный (микровозвышения и микрозападины в пределах соответственно 0,05, 0,2 и более 0,2 м);

уклоны поверхности: малые (до 0,005), средние (0,005-0,015), большие (0,015-0,03); очень большие (0,03-0,05), при которых поверхностные способы полива затруднительны (возможно только орошение дождеванием), непригодные для орошения (0,05 и более).

## 1.3. Гидрологические условия:

1.3.1. Гидрологическая изученность района строительства, местоположение постов на водных объектах, период наблюдений и полевых изысканий.

1.3.2. Общая характеристика гидрологического режима водных объектов территории: гидрографическая сеть и источники её питания, площади водосборов; стоковый, уровенный, ледовый режим; продолжительность половодья, паводков и межени, бытовой сток.

1.3.3. Степень зарегулирования стока, сведения о существующих в границах объекта водохранилищах, озерах и прудах и их хозяйственное использование.

1.3.4. Расчетные гидрологические характеристики принятого водоисточника (водоприемника): методы их определения в зависимости от наличия, недостаточности, либо отсутствия требуемого репрезентативного периода гидрометрических наблюдений.

1.3.5. Значения расчетных гидрологических характеристик:

- годовой сток, его колебания и внутригодовое распределение: среднемноголетнее значение (норма) и изменчивость годового стока, параметры  $C_v$  и  $C_s$ , периоды наблюдений и их репрезентативность;
- среднегодовые расходы воды и модули стока (объемы стока - при необходимости) расчетных обеспеченностей в пределах 25-95% в створе проектируемого водозаборного сооружения объекта;
- характеристика распределения стока по сезонам и месяцам за характерные по водности водохозяйственные годы;
- максимальный сток: средние и крайние сроки наступления половодий и паводков.

Объем пояснительной записки при проектировании должен составлять 5 страниц.

## **2. Технологический раздел**

2.1. Краткая экономико-географическая характеристика административного района:

- влияние природных условий на ведение сельскохозяйственного производства;
- общее направление развития сельскохозяйственного производства;
- наличие мелиорированных земель и их роль в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции.

2.2. Характеристика сельскохозяйственного производства сельхозпредприятия (землепользователей) в границах проектируемого объекта:

2.2.1. Сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) и прочие хозяйства зоны проектируемого объекта.

2.2.2. Земельный фонд и оценка состояния сельскохозяйственных угодий по землепользователям (на период разработки проекта):

- земельный фонд: всего земель, из них - сельхозугодья (в т.ч. пашня, пастбища, сенокосы, многолетние насаждения, приусадебные участки, коллективные сады и огороды), лес и кустарник (в т.ч. защитные лесополосы); под водой, болотами, дорогами, скотопрогонами, жилой и производственной застройкой, прочие (неудобья и др.);
- оценка состояния сельскохозяйственных угодий (наличие земель заболоченных, переувлажненных, закустаренных, заросших мелкоколесьем, каменистых, засоленных и осолонцованных).

2.2.3. Растениеводство:

- структура посевных площадей, многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов за последние 3-5 лет (в т.ч. на мелиорированных землях);
- урожайность сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ за последние 3-5 лет, в т.ч. на мелиорированных землях; - состав севооборотов и системы земледелия.

### 2.3. Оросительная система:

режим орошения сельскохозяйственных культур:

- выбор обеспеченности орошения;
- средневзвешенные оросительные и поливные нормы, исходя из принятой обеспеченности полива, вневегетационных поливов и промывок засоленных почв; экологически допустимых водных нагрузок с учетом влагоемкости и эрозионной устойчивости почв (по севооборотным участкам, зонам орошения и системе в целом);
- учет потерь на инфильтрацию и сбросы непосредственно на поле (КИВ);
- КПД (принятой конструкции оросительной сети всех порядков);
- требуемая водоподача брутто ( $\text{м}^3/\text{с}$  и  $\text{млн.м}^3/\text{год}$ ) на орошение с учетом КИВ и КПД (по севооборотным участкам, зонам орошения и оросительной системе в целом).

Обоснование принятых способов орошения и техники полива (на основании вариантных проработок, исходя из природных, рельефных, почвенно-гидрогеологических, хозяйственных условий; экологических ограничений в зависимости от водопроницаемости, степени засоления и эрозионной опасности почв и т.д.).

Распределение орошаемых земель по способам и технике полива, производительность труда на поливе (га/чел.), нагрузка на поливную технику (га/маш.).

### 2.4. Осушительная и осушительно-увлажнительная система:

- причины заболачивания (атмосферные осадки, склоновые, намывные, грунтово-напорные, русловые воды и др.) и характер избыточного увлажнения территории (постоянное, периодическое); режим уровней воды на осушаемых землях;
- требования к водно-воздушному режиму почв для основных сельскохозяйственных культур на протяжении всего вегетационного периода, исходя из планируемой продукции и экологических условий культур;
- принятые (на основе вариантных проработок) способы осушения, исходя из природных (рельефных, гидрологических, почвенно-гидрогеологических), хозяйственных условий, соблюдения экологических требований по охране прилегающих территорий и объектов (лесных и болотных угодий, водных объектов, заповедников, заказников и т.д.).

Расчетная обеспеченность и режим осушения:

- сроки отвода избыточных объемов воды и допустимая продолжительность затопления посевов, естественных кормовых угодий, насаждений и т.д.; расчетные модули дренажного стока и т.д.

Мероприятия по искусственному увлажнению:

- принятые методы увлажнения (дождевание, увлажнительные шлюзования, субиригация и т.д.);
- расчеты и обоснования увлажнительных (поливных) норм.

Объем пояснительной записки при проектировании должен составлять 15-19 страниц, объем графической части – 1 лист формата А 1.

В графической части должно быть представлено:  
на листе 1

#### 1. При строительстве мелиоративной системы:

Генеральный план мелиоративной системы в М 1:25000 - 1:2000 (с указанием границ объекта и землепользования, очередей строительства, основных объектов мелиоративного строительства, типовых участков, схемы электроснабжения, связи, дорожной сети, защитных, лесных полос, ЭУ, населенных пунктов, зон затопления и т.д.) с экспликацией земель и основными технико-экономическими показателями объектов.

#### 2. При реконструкции мелиоративной системы:

Генеральный план существующей мелиоративной системы со всеми крупными каналами и коллекторами, водоприемниками, сооружениями, дорогами, инженерными коммуникациями, населенными пунктами, границами севооборотных участков с различными способами орошения, осушения и дренажа на орошаемых землях; участков с неблагоприятным мелиоративным состоянием земель (переувлажнение, вторичное засоление и др.).

### **3. Расчетно – конструктивный раздел.**

В пояснительной записке рассматривается :

- степень использования мелиоративных систем;
- классы сооружений мелиоративной системы;
- величину расчетных расходов и уровней воды в водосточниках, водоприемниках, осушительных каналах (согласно СНиП 2.01-14-83 ) с учетом особенностей формирования стока на водосборной площади;

3.1 При выборе источника орошения должна быть выполнена оценка пригодности воды для орошения:

- гидрологический режим источника орошения и пропускная способность сети и сооружений оросительной системы;
- оросительная норма нетто;
- величину технических потерь на поле;
- коэффициент полезного использования воды на оросительной системе.

3.2. При проектировании осушительных систем должны быть установлены причины избыточного увлажнения территории и величина каждой из составляющих водного баланса во время весеннего, летне-осеннего дождевого паводков и в посевной период:

- способы осушения и конструктивные решения осушительных систем.

Расчеты конструкций выполняются как вручную, так и с использованием возможностей программных комплексов Лира, Мономах, SCAD, Каркас, Base и других.

В графической части ВКР должны быть представлены рабочие чертежи - продольные и поперечные профили каналов, дамб обвалования, дорог и других линейных сооружений (а также сооружений на них) с элементами геологического строения и геологии;

- детализированные чертежи сооружений, возводимых по индивидуальным проектам, с расчетами прочности.

Объем пояснительной записки в разделе должен составлять 12-14 страниц, графической части 2 листа формата А1.

#### **4. Организация и технология строительства**

В разделе «Технология и организация строительства», разрабатываются технологическая карта на ведущие строительные процессы, схемы монтажных работ, по строительству крупных каналов, дамб обвалования и др. объектов. Производится выбор методов производства строительно-монтажных работ, составляются ведомости потребных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций с графиками их поставки, выполняется подбор основных машин и механизмов, трудовых ресурсов, составляется календарный график производства работ.

Организация строительства включает в себя: ведомость укрупненной номенклатуры на общестроительные работы для проектируемого мелиоративных систем; календарный план с графиком движения рабочих.

Календарный план может быть представлен в виде линейного графика или сетевого с оптимизацией по времени и ресурсам (рабочими), а также возможен вариант разработки двух графиков одновременно.

При выполнении раздела возможно использование программных комплексов «Стройтехнолог», «Нормативные базы», «Кодекс» и др.

Объем пояснительной записки в разделе должен составлять 10-12 страниц, объем графической части –1 лист формата А 1.

#### **5. Экономический раздел**

Сметная документация на строительство объектов по проектам (рабочим проектам) мелиорации земель разрабатывается в соответствии с действующими нормативно-методическими документами Госстроя России (Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-1.99, СНиП 11-01-95).

5.1. Для определения сметной стоимости строительства в составе проекта составляются:

сводка затрат (при необходимости); сводный сметный расчет стоимости строительства; объектные и локальные сметные расчеты; сметные расчеты на отдельные виды затрат.

5.2. Сметная стоимость культуртехнических работ на землях, не требующих осушения (расчистка леса и кустарника, корчевка и уборка пней, выравнивание площадей после раскорчевки, удаление камней, срезка и разделка кочек, фрезерование; подъем кустарниковыми или болотными плугами целинных и залежных земель, которые не распахивались в течение пяти лет и более; разделка пласта тяжелыми дисковыми бородами), включается в главу 2 сводного сметного расчета стоимости строительства объектов мелиорации земель. Объем пояснительной записки в разделе должен составлять 4 страницы.

## **6. Охрана труда.**

В разделе «Охрана труда» разрабатываются мероприятия по обеспечению безопасности труда, противопожарной безопасности, созданию оптимальных санитарно-гигиенических условий труда.

При разработке раздела возможно использовать программы «Кодекс», «Охрана труда», «Экология» и др.

Объем пояснительной записки должен составлять 6 стр.

## **7. Мероприятия по охране окружающей среды**

7.1. Краткие сведения о проектируемом объекте.

7.2. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов.

7.3. Рациональное использование и охрана поверхностных и подземных водных ресурсов.

7.4. Мероприятия по охране растительности и животного мира.

При разработке раздела возможно использовать программы «Кодекс», «Экология» и др.

Объем пояснительной записки должен составлять 6 стр.

### **3.7 Заключение**

В заключении (1-2с) содержатся результаты исследования по избранной теме, обосновываются выводы и предложения. Здесь должны быть отражены следующие аспекты:

- на основе выполненного исследования подтверждена актуальность избранной темы, ее роль и значение;
- приведены аргументированные, подтвержденные наиболее характерными примерами и обоснованиями выводы по всем рассмотренным в выпускной квалификационной работе магистра проблемам и вопросам;
- сформулированы тенденции и направления в проблематике темы, особенности их проявления и действия;
- указаны малоисследованные или требующие решения вопросы и проблемы теоретического и практического характера;

- высказаны и сформулированы умозаключения автора исследования по развитию теории рассмотренных вопросов;
- предложены конкретные практические рекомендации по оптимизации деятельности объекта исследования.

### 3.8 Список использованной литературы

Это составная часть выпускной квалификационной работы магистра показывает степень изученности проблемы. В списке должно быть не менее 20 источников – законодательных актов, нормативов и инструктивных документов, научных монографий, учебников и практических пособий, статей из периодической печати, материалов, размещенных в сети интернет, в том числе более половины должны составлять издания последних трех лет.

### 3.9 Приложения

В этот раздел выпускной квалификационной работы бакалавра включает:

- графический материал;
- таблицы, из-за значительного объема не вошедшие в основной текст работы;
- программную реализацию практической части на компьютере;
- другие материалы, размещение которых в текстовой части работы нецелесообразно.

Необходимость внесения тех или иных материалов в приложения согласовывается с руководителем выпускной квалификационной работы магистра.

## 4 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТОВОГО МАТЕРИАЛА

Выпускную квалификационную работу магистра выполняют на стандартных листах формата А4 и оформляют, как правило, в твердую обложку. Допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки с компьютеров на листах формата А3.

**4.1 Текст ПЗ** выполняется на одной стороне белой писчей бумаги формата А4 (210x297 мм) и должен быть кратким, четким, не допускающим различных толкований. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Для оформления текстовых документов в учебном процессе чаще всего используют наиболее распространенный текстовый редактор MicrosoftWord, входящий в состав комплекта MicrosoftOffice. При оформлении текста на персональном компьютере с помощью MicrosoftWord рекомендуется: для основного текста разделов использовать кегль 14пт обычный; для заполнения граф и строк больших таблиц, а также для написания подрисуночного текста при выполнении рисунков допускается использовать кегль 12пт, обычный; для заголовков подразделов использовать кегль – 14пт, полужирный; для основного текста и для заголовков использовать – Таймс NewRoman; разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, ключевых словах, формулах, выводах и т.п., применяя различные начертания: обычное, полужирное, *курсивное* и подчеркнутое; □ межстрочный интервал при оформлении ПЗ принимать полуторным; в основном тексте использовать выравнивание «по ширине» без

переноса слов; соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость текста по всему тексту; в тексте должны быть четкие, не расплывшиеся буквы, линии, цифры и знаки.

Вне зависимости от способа выполнения текста качество текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с компьютера должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Все листы ПЗ (кроме первого титульного листа, бланка задания и приложений) оформляются рамкой с размерами полей: слева – 20 мм, справа, снизу и сверху по 5 мм, а также основной надписью, имеющей две формы 8.1, 8.2, согласно приложению 8.

Текст записки следует размещать с отступом от рамки: слева и справа – 5 мм, сверху и снизу – 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом от рамки, равным 15 мм. Названия заголовков подразделов, пунктов и подпунктов оформляются в виде абзаца строчными буквами, кроме первой – прописной.

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например: «... создание систем автоматизированного проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

Листы ПЗ должны быть максимально заполнены. Если по тексту ПЗ расположены рисунок или таблица, которые не помещаются на странице, необходимо перенести их на следующую страницу, а пустое место заполнить последующим текстом.

Использованные источники (учебники, справочники, статьи, стандарты и др.) отмечаются в тексте в порядке их использования номерами в квадратных скобках, например: [6], а при уточнении страницы источника – [6, с. 15].

Список использованных источников приводится в конце ПЗ. Библиографические сведения указывают в перечне в том виде, в котором они даны в источнике информации.

**4.2 Единицы измерения** необходимо указывать в соответствии со стандартом и другими общепринятыми правилами. Например. Принято называть вес массой, обозначать сокращенно единицы измерения массы: грамм – г, килограмм – кг, центнер – ц, тонна – т, времени: секунда – с, минута – мин, час – ч; длины: миллиметр – мм, сантиметр – см, метр – м, километр – км; площади: квадратный метр – м<sup>2</sup>, гектар – га; объема: кубический метр – м<sup>3</sup>; скорости: метр в секунду – м/с, километр в час – км/ч; затрат труда: человеко-час – чел.- ч, человеко-день – чел.-день и т.п. После таких сокращений точку не ставят. Денежные единицы измерения обозначают с точкой: руб.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянной. Если в тексте ПЗ приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единицей физической величины, то её указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте ПЗ приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона, например:

- 1 От 1 до 5 мм.
- 2 От 10 до 100 кг.
- 3 От плюс 10 до минус 40°С.
- 4 От плюс 10 до плюс 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Пояснительная записка ВКР должна быть тщательно вычитана.  
Размещение текста на листах ПЗ приведено в приложении 9.

#### **4.3 Заголовки и нумерация разделов, подразделов, пунктов**

Текст ПЗ разделяется на разделы и подразделы. При необходимости подразделы делятся на пункты и подпункты.

Разделы, кроме введения, заключения, списка использованных источников и приложений имеют сквозную порядковую нумерацию арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки без точки после номера раздела.

Наименование каждого подраздела записывается с нового листа с красной строки (абзаца) строчными буквами, кроме первой - прописной. Переносы слов и сокращения в заголовках не допускаются, точку в конце заголовка не ставят, заголовки не подчеркиваются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подразделы нумеруются в пределах раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например: 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

При необходимости подразделы делятся на пункты и подпункты.

Каждый пункт и подпункт записывается с абзаца арабскими цифрами. Номера пунктов состоят из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

Наименование пунктов (если есть) начинается с прописной буквы и продолжается строчными буквами.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и собственный порядковый номер подпункта, которые разделены точкой, например: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию.

Если текст подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всей работы.

Образец оформления подразделов и пунктов представлен на рисунке 1.



Таблицей называют цифровой и текстовый материал, сгруппированный в определённом порядке в горизонтальные и вертикальные графы (столбцы), разделённые линиями. Таблицы должны быть оформлены и соответствовать ГОСТ 2.105-95.

Таблицы помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или наследующей странице, а при необходимости, в приложении.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа (страницы).

Таблицы располагать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота текста, либо на отдельном листе с поворотом на 90° по часовой стрелке. Для написания текста в таблицах допускается применять кегль **12пт.**

В левом верхнем углу над таблицей помещают надпись «Таблица» с указанием ее номера последовательно арабскими цифрами кеглем **14пт.** Номер таблицы должен состоять из двух чисел: номера раздела и порядкового номера таблицы в разделе, разделенных точкой. Далее, после надписи «Таблица» ставится тире и с заглавной буквы пишется ее название, которое должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. После названия таблицы точка не ставится.

Заголовки в графах таблицы начинаются с прописных букв. Заголовки и подзаголовки указываются в единственном числе, графу «Номер по порядку (№ п/п)» **в таблицу не включать.**

При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных строки нумеруются арабскими цифрами, проставляемыми в первой графе (боковике) таблицы.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы линией. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм (рисунок 4).

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее можно разделить в зависимости от свойств самой таблицы на части двумя способами.

Первый способ (применим для широких таблиц) заключается в помещении одной части под другой на той же странице, при этом в каждой части таблицы повторяют ее заголовок и боковик.

Второй способ (применим для длинных таблиц) заключается в переносе части таблицы на другие страницы. В этом случае допускается ее заголовок или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Так как при таком переносе таблица в конце страницы прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят (рис. 5).

В обоих случаях деления таблицы её название помещают только над первой частью таблицы, над другими частями таблицы пишут слова

«Продолжение таблицы» с указанием обозначения таблицы без её названия.

Таблица 3 – Типы конструкций сооружений и их повторяемость на 1000 га в

Пропускная способность, мз/с	Ориентировочная повторяемость, штук на 1000 га	Конструкции сооружений
1	2	3
до 0,5	200,0	Трубчатые диаметром 20-30 см
0,5-5	20,0	Трубчатые диаметром 40-160 см
5-20	2,0	Трубчатые прямоугольные или открытые
20-150	0,2	Открытые
более 150	Индивидуальные	Открытые

Таблицы, расположенные в приложении, обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Таблица Б.3.

**4.5 Иллюстрации.** Наряду с таблицами важное место в выпускной квалификационной работе занимают иллюстрации (схемы, рисунки, чертежи, графики и т.п.), которые именуются рисунками.

К иллюстрациям относятся: рисунки, схемы, графики, диаграммы, слайды, фотографии, которые могут быть выполнены и расположены по тексту ПЗ. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения текста. На них должна быть только та информация, которая помогает понять суть излагаемого вопроса и не дублирует графический материал из приложений.

При выполнении иллюстраций, например алгоритмов (блок-схем) программ, на нескольких листах формата А 4 их следует включать в ПЗ как самостоятельные документы в приложениях.

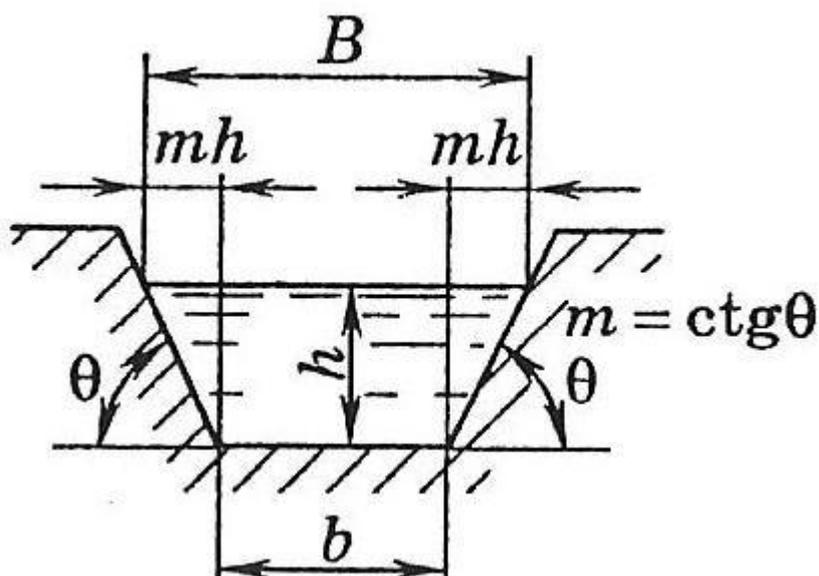
Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела ПЗ (в введении рисунки не выполняются) или сквозной нумерацией по всей ПЗ без учета разделов (рисунок 1.1 или рисунок 1). Номер рисунка должен состоять из двух цифр: номера раздела и порядкового номера по разделу, разделенных точкой.

В тексте обязательно должна быть ссылка на каждый рисунок, например, «... в соответствии с рисунком 1» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.1» при нумерации в пределах раздела, также возможно обозначение (рисунок 1) или (см. рисунок 1.2). Сразу после ссылки желательно разместить иллюстрации так, чтобы их можно было рассматривать без поворота листа. Иллюстрации допускается располагать на отдельном листе с поворотом на 90° по часовой стрелке. Если места не хватает, рисунок переносится на следующую

страницу, на свободном месте располагается текст. Рисунок должен иметь название, которое пишется с заглавной буквы, без точки в конце предложения. Допускается использовать подрисуючную (поясняющую) подпись, которая располагается под рисунком по центру.

Пояснения в подрисуючной подписи выполняются через точку с запятой. Слово «Рисунок» и его наименование помещают после поясняющих данных с выравниванием по центру с использованием кегля 12 пт (рис.Л.1).

Схема оросительных каналов трапецеидального сечения представлена на рисунке Л.1.



$B$  – ширина сверху,  $b$  – ширина канала по дну,  $h$  – глубина воды в канале,  $m$  – коэффициент заложения откоса ( $m = \text{ctg } \theta$ ,  $\theta$  – угол наклона откоса)

Рисунок Л.1 – Схема канала трапецеидального сечения

Разрыв между рисунком, его названием и подрисуючной подписью не допускается. Перед рисунком и после него ставится пробел.

Рисунки в виде графика могут выполняться по расчетным или экспериментальным данным, приводимым, как правило, в таблицах текста ПЗ.

Сетка графика определяется масштабом шкал (равномерных или логарифмических) осей координат. На графиках, поясняющих только характер изменения функции, сетка не приводится. На осях графиков указывают наименования и единицы измерения величин, числовые значения которых помещены у делений шкалы.

Если на графике имеется несколько кривых, то они вычерчиваются разными линиями (непрерывной, штриховой и т.д.), или разными цветами, или около линий ставят порядковые номера с последующей расшифровкой под графиком.

#### 4.6 Сокращения, условные обозначения, формулы, единицы измерения

Сокращение слов в тексте выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации), заголовках глав, параграфов, таблиц и приложений,

в подписях под рисунками, как правило, не допускается, за исключением общепринятых: тыс., млн., млрд. Условные буквенные и графические обозначения величин должны соответствовать установленным стандартам. Могут применяться узкоспециализированные сокращения, символы и термины. В таких случаях необходимо один раз детально расшифровать их в скобках после первого упоминания, например, МО (муниципальное образование). В последующем тексте эту расшифровку повторять не следует.

### **Формулы**

Формулы включаются в предложение как его равноправный элемент, поэтому в конце формулы и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы в пояснительной записке должны быть оформлены в редакторе формул в одном стиле (в одном графическом редакторе) по центру строки. В качестве символов применяются стандартные обозначения. В формулах необходимо четко обозначать буквы, цифры, надстрочные и подстрочные символы и индексы.

Рекомендуется нумеровать только те формулы, на которые необходимы ссылки при дальнейшем изложении текста ПЗ. Формулы, как правило, нумеруются в пределах разделов, но допускается и сквозная нумерация. Нумеруют формулы по правому краю листа на уровне формулы арабскими цифрами в круглых скобках. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, которые разделены между собой точкой, например, (3.1).

В формулах точка как знак умножения не ставится между скобками, перед буквенным символом, до и после скобки, например:

$$Q_i = 0,28c\Sigma[G_i(t_p - t_{ext})K].$$

Знак умножения (точка) ставится перед цифрами и дробями.

Переносить на другую строку допускается только самостоятельные члены формулы, математический знак, на котором выполняется перенос формулы, пишут два раза: в конце первой строки и в начале второй. Перенос формулы на следующую строку допускается после знаков: «=» (равняется), «+» (плюс), «-» (минус), «х» (умножение), «:» (деления).

Не допускается при переносе деление показателей степени, выражений в скобках, дробей, а также выражений, относящихся к знакам корня, интеграла, суммы, логарифма, тригонометрических функций и т. п.

В качестве символов в формулах следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Если сразу же за формулой следуют пояснения, то после формулы ставится запятая. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия и без абзацного отступа, вторая и последующие строки пояснений располагаются с абзацным отступом. Символ в пояснении отделяют от его расшифровки знаком тире. После расшифровки каждого символа ставят точку с запятой, а в конце последнего – точку. Размерность буквенного обозначения отделяют от текста пояснения запятой. Вычисление формулы не нумеруется и располагается с абзаца (см. пример 1):

Пример 1 - Пример оформления формулы и формирования перечня:

Удельный расход, л/с на 1 га, определяется по формуле:

$$q = 27,8 \left( nv + \frac{hm}{t} \right), \quad (26)$$

где

$n$  – коэффициент, равный 0,68;

$v_m$  – средняя скорость впитывания, определяемая по методу заливаемых площадок, см/ч;

$h_m$  – средний слой затопления, см;

$t$  – продолжительность подачи воды, ч.

Одновременное написание (в одну формулу) буквенной формулы и ее числового решения недопустимо.

Если формула встречалась ранее, то переписывать ее не нужно, необходимо только сделать ссылку на ее нумерацию в тексте. Например, вычисления производим по формуле (1). Далее сразу приводятся вычисления формулы с красной строки (абзаца).

Выше и ниже каждой формулы необходимо ставить межстрочный интервал.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, (А.1).

#### **Ссылки**

Ссылки в тексте на источники указывают в квадратных скобках. Номер должен соответствовать списку используемых источников, например: [16].

Ссылки на рисунки указывают порядковым номером, «рисунок 2.4».

Ссылки на формулы указывают в круглых скобках, например: «... в формуле (1.1)».

Ссылка на информацию, приведенную ранее (в предыдущих разделах, подразделах, пунктах) указывают следующим образом: «расчет элемента произведен в разделе 2, пункт 2.2.5».

В процессе написания выпускной квалификационной работы магистрант изучает значительное количество материалов, научной литературы, статей в периодической печати и др. Представленный автором круг источников позволяет сделать заключение об объеме проработанного теоретического и практического материала.

#### **4.7 Примеры библиографических записей**

Книги с одним автором (запись под заголовком)

Рубцов, Б. Б. Мировые фондовые рынки : современное состояние и закономерности развития [Текст] / Б. Б. Рубцов. – М. : Дело, 2001. – 311 с.

**Книги с двумя авторами (запись под заголовком)**

Новиков, Ю. Н. Персональные компьютеры : аппаратура, системы, Интернет [Текст] / Ю. Н. Новиков, А. Черепанов. – СПб. : Питер, 2001. – 458 с.

**Книги с тремя авторами (запись под заголовком)**

Амосова, В. В. Экономическая теория [Текст] : учеб. для экон. фак. техн. и гуманит. вузов / В. Амосова, Г. Гукасян, Г. Маховикова. – СПб. : Питер, 2001. – 475 с.

### **Запись под заглавием**

Книги четырех авторов (запись под заглавием)

Внешний вектор энергетической безопасности России [Текст] / Г. А. Телегина [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2000. – 335 с.

### **5 и более авторов (запись под заглавием)**

Моделирование систем : учеб. пособие для направления 651900 «Автоматизация и управление» [Текст] / Б. К. Гришутин, А. В. Зарщиков, М. В. Земцев и [др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. ун-т печати (МГУП). – М. : МГУП, 2001. – 90 с. : ил.

### **Сборник научных статей**

Валютно-финансовые операции в условиях экономической глобализации: международный опыт и российская практика [Текст] : сб. науч. ст. аспирантов каф. МЭО / С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. каф. междунар. экон. отношений. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 82 с.

### **Труды**

Феномен Петербурга [Текст] : труды Второй междунар. конф., (2000 ; С.-Петербург) / Отв. ред. Ю.Н. Беспярых. – СПб. : БЛИЦ, 2001. – 543 с.

### **Записки**

Бурышкин, П. А. Москва купеческая [Текст] : записки / П. А. Бурышкин. – М. : Современник, 1991. – 301 с.

### **Сборник официальных документов**

Государственная служба [Текст] : сб. нормат. док. для рук. и организаторов обучения, работников кадровых служб гос. органов и образоват. учреждений / Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. – М. : Дело, 2001. – 495 с.

Уголовный кодекс Российской Федерации [Текст] : офиц. текст по состоянию на 1 июня 2000 г. / М-во юстиции Рос. Федерации. – М. : Норма : ИНФРА-М, 2000. – 368 с.

### **Справочник, словарь**

Справочник финансиста предприятия [Текст] / Н. П. Баранникова [и др.]. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 492 с. – (Справочник «ИНФРА-М»).

Нобелевские лауреаты XX века. Экономика [Текст] : энциклопед. словарь / авт.- сост. Л. Л. Васина. – М. : РОССПЭН, 2001. – 335 с.

### **Хрестоматия**

Психология самопознания [Текст] : хрестоматия / ред.-сост. Д. Я. Райгородский. – Самара : Бахрах-М, 2000. – 672 с.

### **Многотомное издание**

#### **Документ в целом**

Безуглов, А. А. Конституционное право России [Текст] : учебник для юрид. вузов : в 3 т. / А. А. Безуглов, С. А. Солдатов. – М. : Профтехобразование, 2001. – Т.1 – 3.

Кудрявцев, В. Н. Избранные труды по социальным наукам [Текст] : в 3 т. / В. Н. Кудрявцев ; Рос. акад. наук. – М. : Наука, 2002. – Т.1, 3.

Удалов, В. П. Малый бизнес как экономическая необходимость [Текст] : в 2 кн. / В. П. Удалов. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2002. – Кн. 1–2.

#### **Отдельный том**

Абалкин, Л. И. Избранные труды. В 4 т. Т.4. В поисках новой стратегии [Текст] / Л. И. Абалкин ; Вольное экон. о-во России. – М. : Экономика, 2000. – 797 с.

Банковское право Российской Федерации. Особенная часть [Текст] : учебник. В 2 т. Т. 1 / А. Ю. Викулин [и др.] ; отв. ред Г. А. Тосунян ; Ин-т государства и права РАН, Академ. правовой ун-т.- М. : Юристъ, 2001. – 352 с.

### **Нормативно-технические и производственные документы**

#### **Стандарт государственный**

**ГОСТ Р 51771-2001.** Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2001. – IV, 2 с. : ил.

#### **Патентные документы**

**Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 H04B1/38, H04J13/00.** Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

#### **Неопубликованные документы**

##### **Автореферат диссертации**

Егоров, Д. Н. Мотивация поведения работодателей и наемных работников на рынке труда : автореф. дис... канд. экон. наук : 08.00.05 [Текст] / Д.Н. Егоров ; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов.- СПб. : Изд-во Европ. ун-та, 2003. – 20 с.

##### **Диссертация**

Некрасов, А. Г. Управление результативностью межотраслевого взаимодействия логических связей [Текст] : дис... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Некрасов А. Г. - М., 2003. – 329 с.

##### **Депонированная научная работа**

Викулина, Т. Д. Трансформация доходов населения и их государственное регулирование в переходной экономике [Текст] / Т. Д. Викулина, С. В. Днепрова ; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 1998. – 214 с. – Деп. в ИНИОН РАН 06.10.98, № 53913.

#### **Составные части документов.**

##### ***Статьи из газет.***

Габуев, А. Северная Корея сложила ядерное оружие [Текст] : [к итогам 4-го раунда шестисторон. переговоров по ядерн. проблеме КНДР, Пекин] / Александр Габуев, Сергей Строкань // Коммерсантъ. – 2005. – 20 сент. – С. 9.

Петровская, Ю. Сирийский подход Джорджа Буша [Текст] : [о политике США в отношении Сирии] / Юлия Петровская, Андрей Терехов, Иван Грошков // Независимая газета. – 2005. – 11 окт. – С. 1, 8.

##### ***Разделы, главы и другие части книги.***

Гончаров, А. А. Разработка стандартов [Текст] / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов // Метрология, стандартизация и сертификация / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – 2-е изд., стер. - М., 2005. – Гл. 11. – С. 136-146.

##### ***Статьи из журналов.***

##### **Один автор**

Ивашкевич, В. Б. Повышение прозрачности информации о ценных бумагах [Текст] / В. Б. Ивашкевич // Финансы. – 2005. – № 3. – С. 16-17.

##### **Два автора**

Бакунина, И. М. Управление логической системой (методологические аспекты) [Текст] / И. М. Бакунина, И. И. Кретов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2003. – № 5. – С. 69–74.

### **Три автора**

Еремина, О. Ю. Новые продукты питания комбинированного состава [Текст] / О. О. Еремина, О. К. Мотовилов, Л. В. Чупина // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 54-55.

### **Четыре автора**

Первый главный конструктор ГосМКБ «Вымпел» Иван Иванович Торопов [1907-1977] [Текст] / Г. А. Соколовский, А. Л. Рейдель, В. С. Голдовский, Ю. Б. Захаров // Полет. – 2003. – № 9. – С. 3-6.

### **Пять и более авторов**

О прогнозировании урожая дикорастущих ягодных растений [Текст] / В. Н. Косицин, Г. В. Николаев, А. Ф. Черкасов [и др.] // Лесное хозяйство. – 2000. – № 6. – С. 32-33.

### **Статьи из сборников**

Веснин, В. Р. Конфликты в системе управления персоналом [Текст] / В. Р. Веснин // Практический менеджмент персонала. - М. : Юрист, 1998. – С. 395-414.

Проблемы регионального реформирования [Текст] // Экономические реформы / под ред. А. Е. Когут. – СПб. : Наука, 1993. – С. 79-82.

### **Описание официальных материалов**

О базовой стоимости социального набора: Федеральный Закон от 4 февраля 1999 N21-ФЗ [Текст] // Российская газета. – 1999. – 11.02. – С. 4.

О правительственной комиссии по проведению административной реформы: Постановление Правительства РФ от 31 июля 2003 N451 [Текст] // Собрание законодательства РФ. – 2003. – N31. – Ст. 3150.

### **Нормативно-правовые акты**

О поставках продукции для федеральных государственных нужд: Федеральный закон РФ от 13.12.2000 № 60–ФЗ [Текст] // Российская газета. – 2000. – 3 марта. – С. 1.

Об учете для целей налогообложения выручки от продажи валюты [Текст] : Письмо МНС РФ от 02.03.2000 № 02-01-16/27 // Экономика и жизнь. – 2000. – № 16. – С.7.

О некоторых вопросах Федеральной налоговой полиции [Текст] : Указ Президента РФ от 25.02.2000 № 433 // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 9. – Ст.1024.

### **Электронные ресурсы**

#### **Ресурсы на CD-ROM**

Смирнов, В.А. Модель Москвы [Электронный ресурс] :электрон.карта Москвы и Подмосковья / В.А. Смирнов. – Электрон.дан. ипрогр. – М. :МИИГиК, 1999. – (CD-ROM).

Светуньков, С. Г. Экономическая теория маркетинга [Электронный ресурс]: Электрон. версия монографии / С. Г. Светуньков. - Текстовые дан. (3,84 МВ). – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2003. – (CD-ROM).

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. ипрогр. – СПб. :Питерком, 1999. – (CD-ROM).

### **Официальные и нормативные документы из Справочных правовых систем**

Об обязательных нормативах кредитных организаций, осуществляющих эмиссию облигаций с ипотечным покрытием: Инструкция ЦБ РФ от 31.03.2004 N 112-И (Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.05.2004 N 5783) // Консультант

Плюс. Законодательство. ВерсияПроф [Электронный ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2004.

### **Ресурсы удаленного доступа (INTERNET)**

Библиотека электронных ресурсов Исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова [Электронный ресурс] / Ред. В. Румянцев. – М., 2001. – Режим доступа :<http://hronos.km.ru/proekty/mgu>

Непомнящий, А.Л. Рождение психоанализа : Теория соблазнения [Электрон.ресурс] / А.Л. Непомнящий. – 2000. – Режим доступа :<http://www.psvchoanatvsis.pl.ru>

### **Авторефераты**

Иванова, Н.Г. Императивы бюджетной политики современной России (региональный аспект) [Электронный ресурс]: Автореф. дис...д-ра экон. наук: 08.00.10 - Финансы, денеж. обращение и кредит / Н.Г. Иванова ; С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов. – СПб., 2003. – 35с. – Режим доступа :<http://www.lib.finec.ru>

### **Журналы**

Водоснабжение и канализация: науч. – практич. журн. / учредитель [Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "НиКа"](#). – 2009. - . – Москва : ИД «Ника», 2016. – Двухмес. – ISSN 2219-407X. - Текст : непосредственный.

### **Статья из электронного журнала**

Малютин, Р.С. Золотодобывающая промышленность России : состояние и перспективы / Р. С. Малютин [Электронный ресурс] // БИКИ. – 2004. – N 1. – Режим доступа :<http://www.vniki.ru>

Мудрик А.В. Воспитание в контексте социализации // Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс] / Рос.акад. образования. - М. :ОИМ.RU, 2000–2001. – Режим доступа :<http://www.oim.ru>

### **Тезисы докладов из сборника**

Орлов А.А. Педагогика как учебный предмет в педагогическом вузе // Педагогика как наука и как учебный предмет: Тез. докл, междунар. науч.-практ. конф., 26-28 сент. 2000г. [Электронный ресурс] / Тул. гос. пед. ин-т. – Тула, 2000–2001. – С. 9–10. – Режим доступа :<http://www.oim.ru>

### **Образцы библиографического описания изданий из ЭБС**

1 автор:

Орлов, С. В. История философии [Электронный ресурс] : крат. курс / С. В. Орлов. – Электрон. текстовые дан. – СПб. : Питер, 2009. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2 автора:

Гиляровская, Л. Т. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов / Л. Т. Гиляровская, А. В. Ендовицкая. – Электрон. текстовые дан. – М. :Юнити-Дана, 2006. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

3 автора:

Бауков, Ю. Н. Волновые процессы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Бауков, И. В. Колодина, А. З. Вартанов. – Электрон. текстовые дан. – М. :Моск. гос. гор. ун-т, 2010. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

4 и более авторов:

Государственное и муниципальное управление [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие / В. В. Крупенков [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – М. :Евраз. открытый ин-т, 2012. – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

## **4.8 Приложения**

После списка используемых источников в тексте ВКР следуют приложения, в которых даются (копии чертежей и других графических документов; таблицы большого формата; результаты автоматизированного проектирования; описание алгоритмов задач; распечатки, полученные в результате расчета в программных комплексах; таблицы вспомогательных цифровых данных исходного материала и промежуточных результатов анализа; протоколы и акты внедрения; иллюстрации вспомогательного характера и т. д.) и другие вспомогательные материалы. Они имеют общий заголовок (Приложения). Далее следуют отдельные приложения, которые кроме первого, начинаются с нового листа со слова «приложение» в правом верхнем углу. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв: Ё, З, Й, О, Ч, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Текст приложения оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению основного текста. Если приложение занимает несколько страниц, то на каждой последующей странице в правом верхнем углу записывается словосочетание «Продолжение приложения (буква)», но заголовок приложения не воспроизводится.

Приложения должны иметь общую с остальной частью научной работы сквозную нумерацию страниц.

Ссылки на приложения в основном тексте научной работы оформляются аналогично ссылкам на разделы и подразделы основного текста. Например: *«Подробное изложение методики расчета показателей эффективности представлено в Приложении А», или «Исходные данные для расчета затрат (см. приложение Б) позволяют вывести...».*

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте, которые оформляют в соответствии с требованиями подраздела 2.8 с указанием их номеров и заголовков, а также номеров страниц, с которых начинаются эти приложения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Заголовок должен быть кратким, но точно и во всем объеме отражающим содержание приложения. Каждое приложение должно иметь самостоятельное значение, его можно использовать независимо от основного текста. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Перед номером ставится обозначение этого приложения. Перед приложениями оформляется титульный лист без основных надписей.

## **5 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

### **5.1 Форматы**

Графическая часть ВКР состоит из четырех - пяти листов определенного формата (размера) согласно [10]. Основной используемый формат А 1 (594×841

мм). Дополнительные форматы могут быть использованы только после согласования с кафедрой. Список основных и дополнительных форматов приведен в приложении 10.

Дополнительные форматы, образуются увеличением коротких сторон основных форматов в  $n$  раз. Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности, например  $A1 \times 3$ ,  $A3 \times 4$  и так далее.

## 5.2 Масштабы

Масштабы изображений на чертежах устанавливаются согласно [11]. Это масштабы уменьшения (1:2; 1:50; 1:100 и так далее), масштабы увеличения (2:1; 4:1; 10:1 и так далее) и натуральная величина (1:1).

От правильного выбора масштаба изображения во многом зависит четкость и удобство чтения чертежей. Выбор масштаба изображения и выбор формата чертежа должны быть увязаны между собой.

Разрешенные масштабы изображений, используемые при выполнении графической части представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Возможные масштабы, используемые на чертежах

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Непосредственно на строительных чертежах масштаб изображения рекомендуется не указывать [1]. Масштаб обозначается в соответствующей графе основной надписи по типу 1:25; 1:100 и так далее.

В случае если масштаб какого-либо изображения на чертеже отличается от указанного в основной надписи, то его рекомендуется помещать в скобках справа от надписи, относящейся к обозначению изображения (например, «Элемент (1:10)»), или без скобок над изображением, если обозначение изображения отсутствует.

## 5.3 Основные типы линий, координатные оси

На чертежах используется 9 основных типов линий [12], которые должны применяться строго по назначению. Следует придерживаться соотношений между толщинами различных типов линий и соблюдать форму их написания на всех чертежах графической части. Основные типы линий представлены в приложении 11.

Координатные оси наносят на изображение тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами и обозначают арабскими цифрами или прописными буквами русского алфавита. Последовательность цифровых и буквенных обозначений координатных осей принимают слева направо и снизу вверх. Обозначение осей наносят по левой и нижней сторонам плана здания, диаметр кружков координатных осей 6 - 12 мм. Расстояния от контура здания до размерных линий и обозначение координатных осей принимаются согласно рисунку 7.

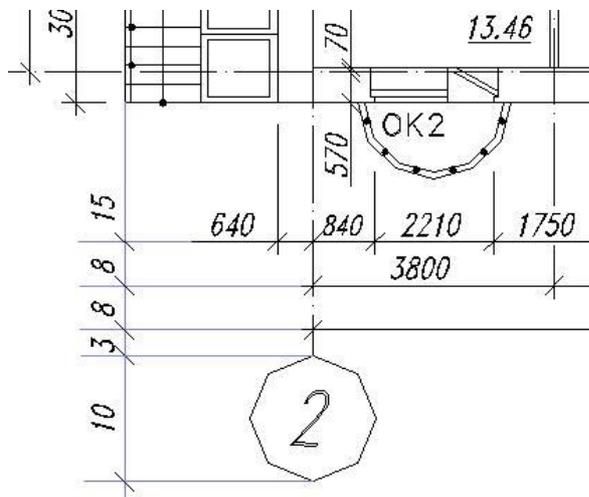


Рисунок 7 – Размещение размерных линий относительно контура .

Первая размерная цепочка от контура здания до первой размерной линии - 15 мм, последующие наносятся через 7 - 8 мм. Расстояние от последней размерной линии до обозначения координат 3 - 4 мм.

#### 5.4 Нанесение размеров

Линейные размеры на чертежах указывают без обозначения единиц измерения. На генплане размеры проставляются в метрах с точностью до двух знаков после запятой, на всех остальных видах чертежей - в миллиметрах.

Все размерные участки ограничивают засечками. При нанесении размеров: диаметра, радиуса, углового размера размерную линию ограничивают стрелками (рисунок 8).

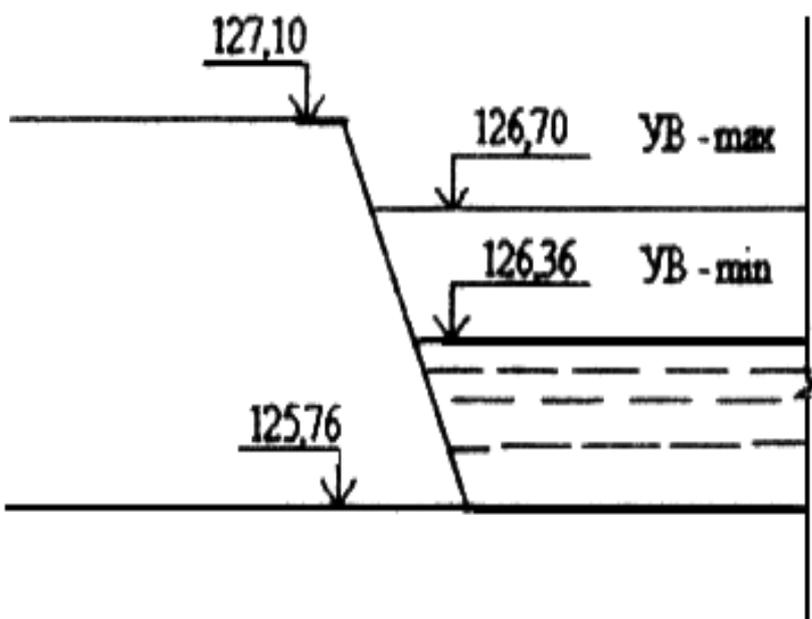


Рисунок 8 – Оформление размерных участков рисунка

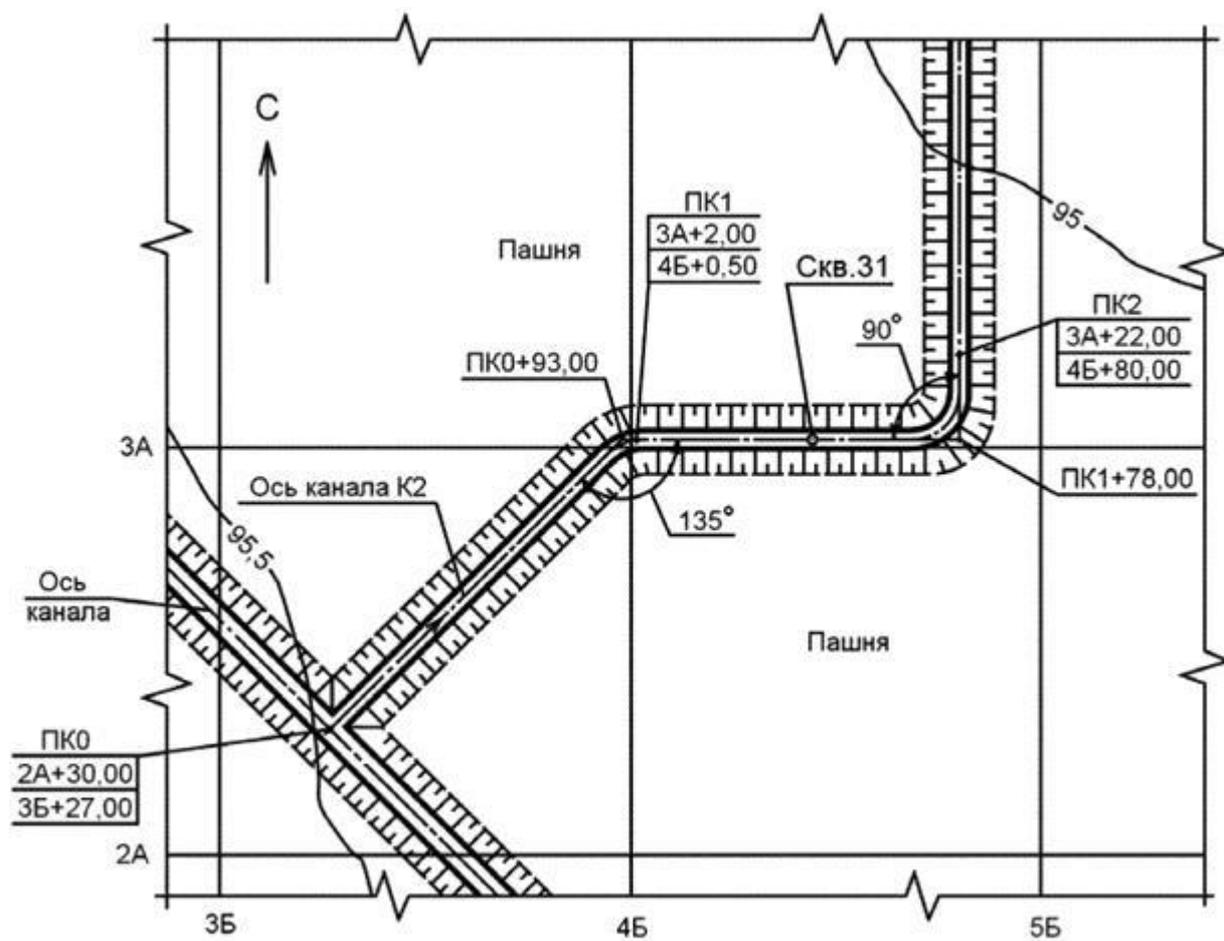


Рисунок 9 – Оформление размерных участков на планах канала

## Оформления поперечного профиля канала

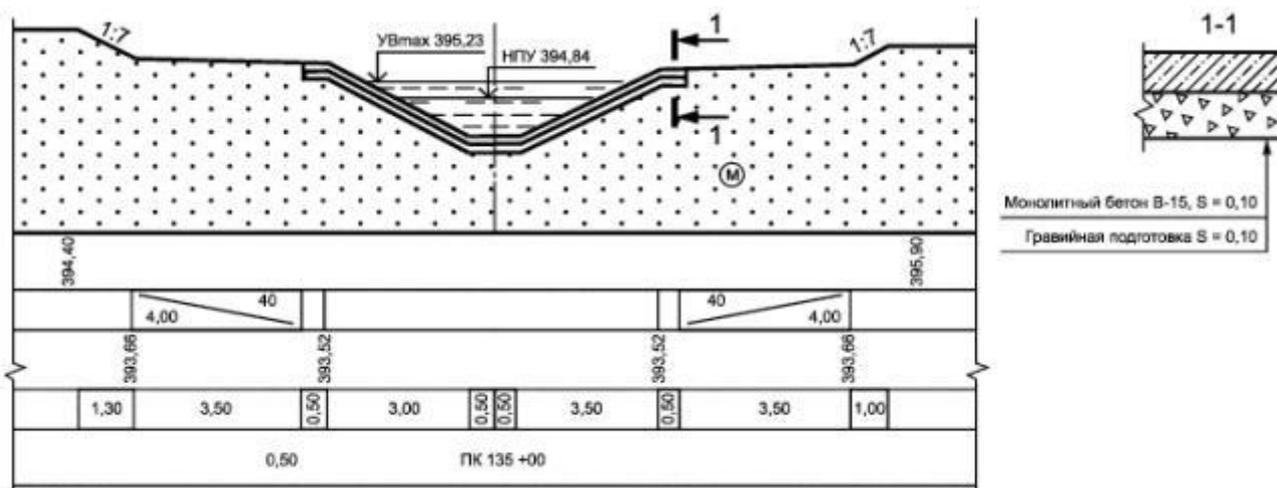


Рисунок 11. поперечный профиль канала

## Пример оформления продольного профиля канала

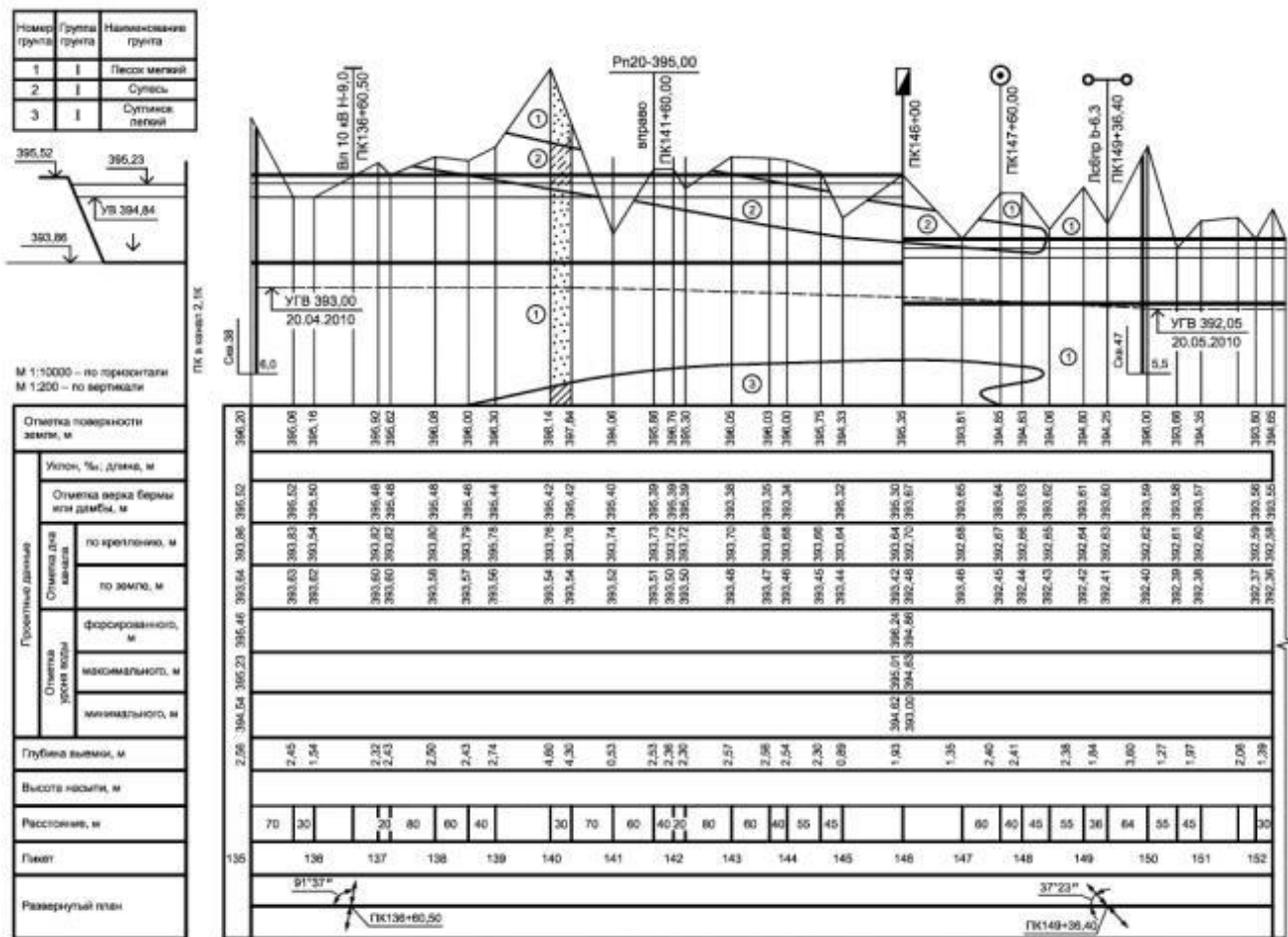
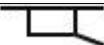
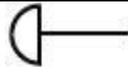


Рисунок 12. Продольный профиль канала

## 5.5 Оформление наименований и обозначений на чертежах

Таблица 1. Условные графические обозначения гидротехнических сооружений гидромелиоративных систем

Наименование сооружения	Обозначение	Наименование сооружения	Обозначение
1 Водовыпуск		9 Трубчатый переезд	
2 Водопроводное сооружение		10 Отстойник на канале	
3 Перепад		11 Колодец водосборный	
4 Быстроток		12 Колодец шахтный	
5 Ливнеспуск		13 Устье коллектора (конец трубопровода раструбный)	
6 Водосброс		14 Скважина	По <a href="#">ГОСТ 21.302</a>
7 Акведук		15 Каптаж (перехват) родника	
8 Дюкер	По <a href="#">ГОСТ 21.204</a>	16 Упоры на поворотах трубопроводов	

## 5.6 Размеры (номера) шрифтов, применяемых в графической части.

Оформление спецификаций. Штриховка материалов на чертежах  
Высоту шрифтов, для оформления графической части ВКР выполняют согласно [13]. Рекомендуемые размеры шрифтов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Рекомендуемые размеры шрифтов

Вид надписи	Размер шрифта, мм
1 Общий заголовок (наименование объекта)	10-15
2 Название изображений (фасадов, генплана, планов, разрезов, схем раскладки плит, геометрических схем конструкций и так далее)	10
3 Обозначение секущей плоскости	7
4 Размерные числа, текстовые комментарии к элементам конструкций, надписи к многослойным конструкциям	5
5 Цифры для маркировки выносных линий	10
6 Цифры и буквы для маркировки координатных осей	7
7 Шрифт в таблицах	5

Общий вид оформления шрифта приведен в приложении 12.

К чертежам расположения технологического оборудования, установок технологического и другого оборудования, а так же к другим чертежам составляют спецификации.

При выполнении определенной группы чертежей составляют групповые спецификации.

Спецификации оформляются согласно [1].

Графические обозначения в сечениях в зависимости от вида элементов должны выполняться согласно приложению 13.

## 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

Проектирование участка оросительной системы.

Проект производства работ при дренаже на орошаемых землях.

Реконструкция участков оросительной системы.

Реконструкция дренажной системы на орошаемых землях.

Реконструкция сооружений на оросительных и осушительных сетях.

### 6.1 Проектирование участка оросительной системы

Аннотация (УК-2.1, УК-3.1, ОПК-1.2)

Введение (УК-1.1, УК-2.3, ОПК-1.4)

Исследовательский.( УК-1.1, УК-1.3, ОПК-4.2, ПКО-1.1, ПКО-2.2, ПКО-3.1)

Технологический (УК-1.4, УК-2.4, ОПК-5.1, ПКО-1.3, ПКО-6.2, ПКО-7.2, ПКР-1.1, ПКО-7.1)

Расчетно- конструктивный раздел (УК-1.1, ОПК-5.2; ОПК-5.3, ПКО-6.3, ПКО-7.1, ПКО-9.1; ПКО-9.3; ПКО-10.1, ПКО-11.3, ПКР-1.1)

Организация и технология строительства (УК-2.4, ОПК-4.3, ПКО-1.2, ПКО-3.3, ПКО-4.2, ПКО-5.2; ПКО-11.3, ПКО-10.2)

Экономический раздел(ОПК-1.2, ПКО-11.2, ПКО-10.1)

Охрана труда (УК-2.6, ПКО-11.1, ПКО-11.2)

Мероприятия по охране окружающей среды (УК-2.6, ПКО-3.1, ПКО-5.3)

Заключение (УК-2.1, ОПК-1.2)

Список использованной литературы (не менее 20 наименований)

Приложения (по усмотрению автора)

### 6.2 Проект производства работ при дренаже на орошаемых землях

Аннотация (УК-2.1, УК-3.1, ОПК-1.2)

Введение (УК-1.1, УК-2.3, ОПК-1.4)

Исследовательский.( УК-1.1, УК-1.3, ОПК-4.2, ПКО-1.1, ПКО-2.2, ПКО-3.1)

Технологический (УК-1.4, УК-2.4, ОПК-5.1, ПКО-1.3, ПКО-6.2, ПКО-7.2, ПКР-1.1, ПКО-7.1)

Расчетно- конструктивный раздел (УК-1.1, ОПК-5.2; ОПК-5.3, ПКО-6.3, ПКО-7.1, ПКО-9.1; ПКО-9.3; ПКО-10.1, ПКО-11.3, ПКР-1.1)

Организация и технология строительства (УК-2.4, ОПК-4.3, ПКО-1.2, ПКО-3.3, ПКО-4.2, ПКО-5.2; ПКО-11.3, ПКО-10.2)

Экономический раздел(ОПК-1.2, ПКО-11.2, ПКО-10.1)

Охрана труда (УК-2.6, ПКО-11.1, ПКО-11.2)

Мероприятия по охране окружающей среды (УК-2.6, ПКО-3.1, ПКО-5.3)

Заключение (УК-2.1, ОПК-1.2)

Список использованной литературы (не менее 20 наименований)

Приложения (по усмотрению автора)

### 6.3 Реконструкция участков оросительной системы.

Аннотация (УК-2.1, УК-3.1, ОПК-1.2)

Введение (УК-1.1, УК-2.3, ОПК-1.4)

Исследовательский.( УК-1.1, УК-1.3, ОПК-4.2, ПКО-1.1, ПКО-2.2, ПКО-3.1)

Технологический (УК-1.4, УК-2.4, ОПК-5.1, ПКО-1.3, ПКО-6.2, ПКО-7.2, ПКР-1.1, ПКО-7.1)

Расчетно- конструктивный раздел (УК-1.1, ОПК-5.2; ОПК-5.3, ПКО-6.3, ПКО-7.1, ПКО-9.1; ПКО-9.3; ПКО-10.1, ПКО-11.3, ПКР-1.1)

Организация и технология строительства (УК-2.4, ОПК-4.3, ПКО-1.2, ПКО-3.3, ПКО-4.2, ПКО-5.2; ПКО-11.3, ПКО-10.2)

Экономический раздел(ОПК-1.2, ПКО-11.2, ПКО-10.1)

Охрана труда (УК-2.6, ПКО-11.1, ПКО-11.2)

Мероприятия по охране окружающей среды (УК-2.6, ПКО-3.1, ПКО-5.3)

Заключение (УК-2.1, ОПК-1.2)

Список использованной литературы (не менее 20 наименований)

Приложения (по усмотрению автора)

*Форма заявления на закрепление темы выпускной квалификационной работы*

Заведующему кафедрой СИСиМ

д.т.н., профессору С.Н. Борычеву

студента(ки) курса очной/заочной формы обучения направления подготовки (специальности)

35.04.10 Гидромелиорация направление подготовки

«Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»

(шифр, наименование специальности)

(Ф.И.О. полностью в полном соответствии с написанием в паспорте гражданина)

Контакт. телефоны \_\_\_\_\_

заявление.

**Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы** \_\_\_\_\_

и назначить моим научным руководителем \_\_\_\_\_

(Ф.И.О., должность, место работы)

Выполнение выпускной квалификационной работы планируется на материалах предприятия:

- наименование организации/предприятия: \_\_\_\_\_
- фактический адрес организации/предприятия (республика/область/край, район/город, населенный пункт: село/деревня и т.д.) \_\_\_\_\_
- ответственный за преддипломную практику от организации/предприятия (Ф.И.О., должность) \_\_\_\_\_

Обязуюсь предоставить в деканат автодорожного факультета законченную выпускную квалификационную работу **не позднее 15 июня 2020 года**.

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Студент \_\_\_\_\_

(личная подпись студента)

Согласовано:

Руководитель темы ВКР \_\_\_\_\_

(Ф.И.О, ученая степень, звание, должность)

(личная подпись)

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_

(Ф.И.О, ученая степень, звание, должность)

(личная подпись)

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Приложение № 2

к Методическим указаниям по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной квалификационной работы  
магистра

*Форма заявления на изменение темы выпускной квалификационной работы  
и руководителя выпускной квалификационной работы*

Декану \_\_\_\_\_ факультета

\_\_\_\_\_ студента(ки) \_\_\_\_ курса \_\_ группы \_\_\_\_\_  
формы обучения, обучающегося (ейся) за счет  
бюджетных ассигнований федерального бюджета  
/на месте с оплатой стоимости обучения на  
договорной основе по

\_\_\_\_\_ (специальность/направление подготовки)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. полностью в родительном падеже)

Контактный телефон \_\_\_\_\_

**З А Я В Л Е Н И Е**

Прошу изменить мне тему выпускной квалификационной работы с

\_\_\_\_\_ (старое наименование темы)

на \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (новое наименование темы)

и оставить (назначить)

руководителем \_\_\_\_\_

(ФИО, должность, место работы)

Причиной изменения

является \_\_\_\_\_

(обоснование причины)

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (личная подпись студента)

Согласовано:

Руководитель темы ВКР \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

*Примерные правила оформления и защиты выпускной квалификационной работы*

1. Правильность оформления выпускной квалификационной работы магистра влияет на конечную оценку работы. В связи с этим при оформлении работы необходимо выполнить все требования, изложенные в данных методических рекомендациях.

2. После согласования окончательного варианта выпускной квалификационной работы магистра с руководителем ВКР работу брошюруют в специальной папке или переплетают.

3. При защите выпускных квалификационных работ особое внимание уделяется недопущению нарушения студентами правил профессиональной этики. К таким нарушениям относятся в первую очередь плагиат, фальсификация данных и ложное цитирование.

- Под плагиатом понимается наличие прямых заимствований без соответствующих ссылок из всех печатных и электронных источников, защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций.
- Под фальсификацией данных понимается подделка или изменение исходных данных с целью доказательства правильности вывода (гипотезы и т.д.), а также умышленное использование ложных данных в качестве основы для анализа.
- Под ложным цитированием понимается наличие ссылок на источник, когда данный источник такой информации не содержит. Обнаружение указанных нарушений профессиональной этики является основанием для снижения оценки, вплоть до выставления оценки «неудовлетворительно».

4. Схема доклада по защите выпускной квалификационной работы:

- **Обращение.** Уважаемые члены государственной итоговой экзаменационной комиссии!

Вашему вниманию предлагается выпускная квалификационная работа на тему...

В 2-3 предложениях дается характеристика актуальности темы.

Приводится краткий обзор литературных источников по избранной проблеме (степень разработанности проблемы).

- Цель выпускной квалификационной работы - формулируется цель работы.
- Формулируются задачи, приводятся названия глав. При этом в формулировке должны присутствовать глаголы типа - изучить, рассмотреть, раскрыть, сформулировать, проанализировать, определить и т.п.
- Из каждой главы используются выводы или формулировки, характеризующие результаты. Здесь можно продемонстрировать «раздаточный материал». При

демонстрации плакатов не следует читать текст, изображенный на них. Надо только описать изображение в одной-двух фразах. Если демонстрируются графики, то их надо назвать и констатировать тенденции, просматриваемые на графиках. При демонстрации графической части обратить внимание на ... Графический материал должен быть наглядным и понятным со стороны. Текст, сопровождающий диаграммы, должен отражать лишь конкретные выводы. Объем этой части доклада не должен превышать 1,5-2 стр. печатного текста.

- В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы: (формулируются основные выводы, вынесенные в заключение).
  - Опираясь на выводы, были сделаны следующие предложения: (перечисляются предложения).
5. Завершается доклад словами: спасибо за внимание.

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

ЗАДАНИЕ  
ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА

Обучающемуся \_\_\_\_\_

—

Тема \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по университету от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г. № \_\_\_\_\_

Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

Задание: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Обучающийся \_\_\_\_\_

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

Факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки 35.04.10 Гидромелиорация,  
профиль «Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем»  
Кафедра \_\_\_\_\_

**ГРАФИК**  
выполнения выпускной квалификационной работы магистра

Обучающегося \_\_\_\_\_  
Курс \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Срок сдачи глав:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата представления законченной работы  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Обучающийся \_\_\_\_\_  
Руководитель \_\_\_\_\_

Приложение № 6  
к Методическим указаниям  
по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной  
квалификационной работы магистра

Министерство сельского хозяйства РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева»

Факультет \_\_\_\_\_

Направление подготовки 35.04.10 Гидромелиорация

\_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

### Выпускная квалификационная работа магистра

На тему:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дипломник \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

Рязань 20\_\_ год

Приложение № 7  
к Методическим указаниям  
по подготовке к процедуре защиты  
и процедура защиты выпускной  
квалификационной работы магистра

**Отзыв**

*на выпускную квалификационную работу магистра  
обучающегося на Автодорожном факультете федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева»*

\_\_\_\_\_

Ф.И.О.

на  
тему: \_\_\_\_\_  
выполненную на кафедре \_\_\_\_\_  
под руководством \_\_\_\_\_

Общая характеристика работы и ее автора:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Положительные стороны работы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Предложения

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заключение

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Ученое звание, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Место работы, должность \_\_\_\_\_

## Приложение 8

(обязательное)

Формы и образцы оформления основных надписей, используемых в пояснительной записке выпускной квалификационной работы

### Форма 8.1– Используется для листов графической части

						(1)		
						(12)		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						(2)		
						Стадия	Лист	Листов
						(6)	(7)	(8)
(4)	(5)	(9)	(10)					
						(11)		
						(3)		

#### Указания по заполнению основной надписи

- графа 1 – обозначение документа, в том числе раздела проекта в следующей последовательности: вид работы, обозначение кафедры, шифр специальности, номер группы, индивидуальный шифр студента, год защиты;
- графа 2 – наименование темы ВКР;
- графа 3 – наименование вуза, кафедры;
- графа 4 –заведующий кафедрой, руководитель, консультант, выпускник, нормоконтроль;
- графа 5 – фамилии лиц, указанных в графе 4;
- графа 6 – условное обозначение стадии проектирования;
- графа 7 – порядковый номер листа или страницы;
- графа 8 –общее количество листов графической части;
- графа 9 – подписи лиц, указанных в графе 5;
- графа 10 – дата подписи раздела (должна соответствовать графику выполнения ВКР);
- графа 11 – перечень материалов, помещенных на данном листе, в точном соответствии с их наименованием (наименования спецификаций и других таблиц, а так же текстовых указаний, относящихся к изображениям – не указывают);

**Приложение9**  
(информационное)

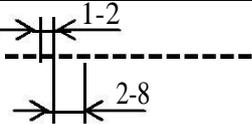
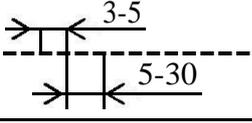
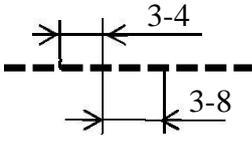
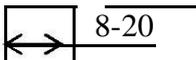
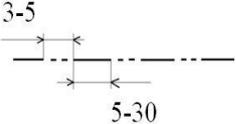
**Формы и образцы заполнения спецификаций**

Таблица 9.1 – Обозначения и размеры основных и дополнительных форматов

<b>Основные форматы</b>		<b>Дополнительные форматы</b>	
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм
A 0	841x1189	A 0x2	1189x1682
		A 0x3	1189x2523
A 1	594x841	A 1x3	841x1783
		A 1x4	841x2378
A 2	420x597	A 2x3	594x1261
		A 2x4	594x1682
		A 2x5	594x2102
A 3	297x420	A 3x3	420x891
		A 3x4	420x1189
		A 3x5	420x1486
A 4	210x297	A 4x3	297x630
		A 4x4	297x841
		A 4x5	297x1051
		A 4x6	297x1261
		A 4x7	297x1471
		A 4x8	297x1682
		A 4x9	297x1982

**Основные типы линий**

Таблица 10.1 – Основные типы линий

Наименование	Начертание	Основное назначение	Размер (толщина)
1	2	3	4
1 Сплошная толстая (основная)		- линии видимого контура; - линии контура сечения; - линии рамки чертежа и основных надписей, таблиц; - засечки размерных линий	A
2 Сплошная тонкая		- линии размерные и выносные; - линии штриховки; - линии упрощенных контуров строительных конструкций	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$
3 Сплошная волнистая		- линии обрыва; - линии разграничения вида и разреза	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$
4 Сплошная тонкая с изломами		- линии обрыва (длинные)	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$
5 Штриховая		- линии невидимого контура	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$
6 Штрихпунктирная тонкая		- линии осевые и центровые	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$
7 Штрихпунктирная утолщенная		- линии, обозначающие поверхности подлежащие термообработке; - линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»)	$\frac{A}{3} \div \frac{2}{3} A$
8 Разомкнутая		- линии сечений.	$A \div 1,5A$
9 Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		- линии сгиба на развертках; - линии для изображения развертки, совмещенной с видом	$\frac{A}{3} \div \frac{A}{2}$

Примечание: размеры даны в мм.

Общий вид оформления шрифта в соответствии с ГОСТ 2.304-81

Шрифт типа Б - с наклоном

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р

С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и й к л м н о п р с т

у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

Шрифт типа Б - без наклона

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М

Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш

Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и й к л м н

о п р с т у ф х ц ч ш щ ъ

ы ь э ю я

### Формы спецификаций

Таблица 12.1 – Форма спецификации

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
15	60	65	10	15	20
185					

Таблица 12.2 – Форма групповой спецификации

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ....				Масса ед., кг	Примечание
15	60	65	10	10	10	10	10	20

Указания по заполнению спецификации:

- в графе «Поз.» - позиции (марки) элементов конструкций, установок;
- в графе «Обозначение» - обозначение основных документов на элементы конструкций, оборудование и изделия, стандартов (технических условий) на них;
- в графе «Наименование» - наименования элементов конструкций, оборудования и изделий, их марки.
- в графе «Кол.» - количество элементов (в случае групповой спецификации указывается «Кол. на этаж», «Кол. по схеме» и тому подобное, а ниже порядковые номера схем расположения или этажей);
- в графе «Масса ед., кг» - массу в килограммах. Допускается приводить массу в тоннах, но с указанием единиц измерения.
- в графе «Примечание» - дополнительные сведения (например, единицу измерения массы).

Графическое обозначение на чертежах

Таблица 13.1 – Графическое обозначение на чертежах

№ знака	Обозначение		№ знака	Обозначение		№ знака	Обозначение	
	на плане	на проф.		на плане	на проф.		на плане	на проф.
1			14			27		
2			15			28		
3			16			29		
4			17			30		
5			18			31		
6			19			32		
7			20			33		
8			21			34		
9			22			35		
10			23			36		
11			24			37		
12			25			38		
13			26			39		