

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хохлова Елена Васильевна

Должность: Первый проректор-проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.12.2025 15:49:17

Уникальный электронный ключ:

ffa7eb2b2c06ed7dc0d539cecd



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова**

**Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения насосов и насосных станций**

**Утверждаю:**

Первый проректор – проректор по учебной работе



Хохлова Е.В.

«29» 08 2025

## **ПРОГРАММА**

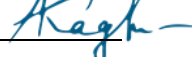
**государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство**

Направленность: **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения**

Квалификация бакалавр

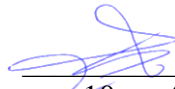
Москва, 2025

**Составитель:**

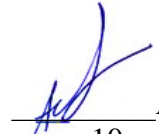
Кадысева Анастасия Александровна, д.б.н., доцент  «10» 06 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленности (профиля) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" обсуждена на расширенном заседании выпускающей кафедры протокол № 11 от «10» 06 2025 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения,  
водоотведения насосов и насосных станций к.т.н.,  
доцент


 М.С. Али  
«10» 06 2025 г..

Рецензент генеральный директор  
ООО "Экогидропроект"


 А.Т. Шагапов  
«10» 06 2025 г.

**Согласовано:**

И. о. директора института мелиорации, водного  
хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова


 Д.М. Бенин  
«10» 06 2025 г.

Начальник отдела лицензирования  
и аккредитации УМУ

 Е.Д. Абрашкина  
«29» 08 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» обсуждена на заседании учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова «11» 06 2025 года, протокол № 5.

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова

 Щедрина Е.В.  
«11» 06 2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
1.1 Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки .....	4
1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников .....	4
1.2.1 Виды деятельности выпускников: .....	4
1.2.2 Задачи профессиональной деятельности .....	4
1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций .....	5
1.2.4 Цель и задачи ГИА .....	10
2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНИКУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ В ХОДЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА .....	11
2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен. ....	11
2.2 Порядок проведения экзамена .....	17
2.2.1 Проведение государственного экзамена .....	17
2.2.2 Использование учебников, пособий .....	18
2.2.3 Рекомендуемая литература .....	18
2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене .....	21
3 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ .....	22
3.1 Вид выпускной квалификационной работы .....	22
3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию .....	22
3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов. ....	22
3.2.2 Требования к содержанию ВКР .....	32
3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР .....	32
3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР .....	34
3.5 Порядок защиты ВКР .....	36
3.6 Критерии выставления оценок за ВКР .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	42

## 1 Общие положения

### 1.1 Виды государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденном приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года, № 481, зарегистрированным в Минюсте РФ «23» июня 2017, № 47139 предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

Год начала подготовки: **2025 г.**

Объем государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" составляет 2 зачетных единиц (324 час.), из них

- на подготовку к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единиц (108 час.), в т.ч. в контактной форме – 2,5 часов, в форме самостоятельной работы – 105,5 часов;
- на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты – 6 зачетных единиц, в т.ч. в контактной форме – 17,5 часов, в форме самостоятельной работы – 198,5 часов.

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников

#### 1.2.1 Виды деятельности выпускников:

- 16.013. Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода:

Техническое обслуживание и ремонт сооружений, оборудования и автоматики насосных станций водопровода

- 16.016. Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения:

Техническое обслуживание и контроль работы канализационных очистных сооружений

- 16.066. Специалист в области проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения:

Проектирование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

- 16.143 Специалист по организации эксплуатации водопроводных и канализационных сетей:

Контроль за работоспособностью наружных и внутренних сетей водопровода и канализации

#### 1.2.2 Задачи профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности:

Тип задач профессиональной деятельности: **Изыскательский**

- Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов;

Тип задач профессиональной деятельности: **Технологический**

- Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов;

Тип задач профессиональной деятельности: **организационно-управленческий**

- Организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

-Определение потребности в машинах, оборудовании, материальных и трудовых ресурсах, разработка планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования природно- техногенных комплексов

- Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации объектов водопользования, планирование водохозяйственной и водоохранной деятельности

Тип задач профессиональной деятельности: **Проектный**

- Участие в исследованиях по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации природно-техно-генных систем

1.2.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата, необходимые для выполнения профессиональных функций

**Выпускник должен**

**Знать:**

- методы расчета и проектирования систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- методы очистки природных и сточных вод;
- методы расчета и проектирования водозаборных сооружений подземных и поверхностных вод;
- основные конструкции водопроводного и канализационного оборудование зданий и сооружений сельскохозяйственного производства;
- основы эксплуатации и реконструкции систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- технологию и организацию работ при строительстве систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения;
- основные конструкции насосов и принципы конструирования зданий насосных станций.

**уметь:**

- осваивать и внедрять в практику достижения научно-технического прогресса;
- применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий;
- использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды;
- решать организационно-технологические, организационно-плановые и организационно-управленческие задачи при работе в строительных, проектных и эксплуатационных организациях.

Прохождение государственного итогового экзамена по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

В ходе ГИА проверяется формирование следующих компетенций у обучающихся: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-1.6; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-5.5; УК-5.6; УК-5.7; УК-5.8; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; УК-8.6; УК-8.7; УК-8.8; УК-8.9; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.6; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-5.4; ОПК-5.5; ОПК-5.6; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ОПК-6.5; ОПК-6.6; ОПК-6.7; ОПК-6.8; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3; ОПК-9.4; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3; ОПК-10.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3; ПКдпо-1.1; ПКдпо-1.2; ПКдпо-1.3; ПКдпо-1.4; ПКдпо-2.1; ПКдпо-2.2; ПКдпо-2.3

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		+
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		+
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной		+

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+	
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		+
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	+	+
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	+	+
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности	+	+

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства		
ОПК-5	Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства		+
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов		+
ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики		+
ОПК-8	Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые		+



Индекс компетенции	Содержание компетенции	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	технологии в области строительства и строительной индустрии		
ОПК-9	Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии		+
ОПК-10	Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства		+
ПКдпо-1	Проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту водопроводных и канализационных сетей, сооружений, устройств и оборудования на них		+
ПКдпо-2	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей	+	+
ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов систем водоснабжения и водоотведения		+
ПКос-2	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства		+

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПКос-3	Способность организовывать производство работ по строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения		+
ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.		+
ПКос-5	Способен к организации работ ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и экологического состояния.		+
ПКос-6	Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений при анализе информационных моделей	+	+
ПКос-7	Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	+	+
ПКос-8	Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	+	+

#### 1.2.4 Цель и задачи ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки студентов-выпускников Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачами Государственной итоговой аттестации являются:

- выявление реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения";
- установление уровня подготовки выпускников к самостоятельной деятельности в профессиональных областях сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения;
- проверка сформированности и освоенности у выпускников профессиональных компетенций;
- выявление степени использования наиболее значимых профессиональных компетенций и необходимых для них знаний и умений;
- проверка готовности выпускника к выполнению видов деятельности, предусмотренных ФГОС ВО.

## **2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

### **2.1 Перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен.**

На государственный экзамен выносится следующий перечень основных учебных дисциплин образовательной программы:

- Б1.О.23 Основы водоснабжения и водоотведения
- Б1.В.18 Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения
- Б1.В.22 Насосные установки современных систем водоснабжения и водоотведения
- Б1.В.06 Современные технологии улучшения качества природных вод
- Б1.В.16 Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоотведения и очистка сточных вод
- Б1.В.21 Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий
- Б1.В.07 Водозаборные сооружения
- Б1.В.03 Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения

#### **На государственный экзамен выносится следующий перечень вопросов:**

1. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение, их роль и значение, Перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения;
2. Состав водопотребителей. Нормы водопотребления, их выбор;
3. Суточное потребление воды различными группами водопотребителей;
4. Схемы водоснабжения при различных источниках;
5. Методы обработки данных наблюдения водопотребления. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности. Определение расчетных расходов системы водоснабжения и отдельных сооружений;
6. Транспортирование воды в системах водоснабжения, разводящие водопроводные сети, их типы, правила транспортировки. Схемы отбора воды из сети;
7. Выбор режима подачи воды в водопроводную сеть;
8. Связь отдельных сооружений системы водоснабжения в отношении расходов и напоров;
9. Высотная схема сооружений и определение высоты водонапорной башни;
10. Материал труб, их характеристика, соединение труб, фасонные части, водопроводная арматура;
11. Водопроводные сети, их виды и характеристика. Расчетные схемы отбора воды и типы расходов. Определение расчетных расходов на участках водопроводной сети;
12. Определение потерь напора при гидравлических расчетах водопроводных сетей (формулы, таблицы);

13. Трубы, используемые в водопроводных сетях, их характеристика, достоинства и недостатки;
14. Порядок расчета кольцевых водопроводных сетей. Методы увязки;
15. Основные принципы и порядок расчета тупиковых водопроводных сетей;
16. Методы трассировки кольцевых водопроводных сетей.
17. Классификация систем противопожарного водоснабжения
18. Места хранения запасов воды на пожар. Как определяются пожарные объемы? Как работают при пожаре запасные и напорные регулирующие емкости?
19. Способы обеспечения неприкосновенности пожарных запасов воды
20. Расчет водопроводной сети на случай пожара. Определить напор пожарных насосов в системе пожаротушения низкого давления
21. Противопожарное водоснабжение в малых населенных пунктах, на дачах, садово-огородных участках
22. Гидравлический расчет водопроводной сети с контррезервуаром.
23. Как определяются свободные напоры в сети с контррезервуаром, напор насосной станции и высотное расположение напорной емкости.
24. Нагнетательные и самотечно-напорные водоводы, основные понятия, характеристики, условия работы.
25. Требования, предъявляемые водоводам в отношении надежности подачи воды. Расчет переключений на водоводах.
26. Безнапорные самотечные водоводы и условия их применения.
27. Технологическое оборудование РЧВ.
28. Нарисовать схему кольцевой водопроводной сети.
29. Нарисовать схему разветвленной водопроводной сети.
30. Решить задачу и записать ответ:  
Даны узловые расходы потребителей: 10 л/сек., 15 л/сек., 5 л/сек., 10 л/сек. Найти расход воды, подаваемый в сеть
31. Решить задачу и записать ответ: Даны узловые расходы потребителей: 20 л/сек., 20 л/сек., 10 л/сек., 10 л/сек. Найти расход воды подаваемый в сеть.  
Решить задачу и записать ответ: максимально часовой расход сети равен 36 м<sup>3</sup>/час. Найти расчетный секундный расход.
32. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте проживает 2 тыс. человек, норма водопотребления составляет 200 л/сут. Найти среднесуточный расход воды населенного пункта
33. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте проживает 3 тыс. человек, норма водопотребления составляет 150 л/сут. Найти среднесуточный расход воды населенного пункта.
34. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте предусмотрена система пожаротушения низкого давления. Найти минимальный свободный напор во время пожара.
35. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте этажность застройки составляет 3 этажа. Найти минимальный свободный напор в час наибольшего водопотребления.
36. Решить задачу и записать ответ: максимально часовой расход сети равен 72 м<sup>3</sup>/час. Найти расчетный секундный расход.
37. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте этажность застройки составляет 2 этажа. Найти минимальный свободный напор в час наибольшего водопотребления.
38. Решить задачу и записать ответ: расход воды, поступающей в водопроводную сеть равен 60 л/сек. Узловые расходы составляют 15 л/сек., 5 л/сек., 20 л/сек. Найти 4-1 неизвестный узловой расход.
39. Назначение канализации и классификация сточных вод.
40. Общие технологические схемы очистки сточных вод и обработка осадка.

41. Виды сточных вод. Системы водоотведения.
  42. Схема канализации и ее основные сооружения.
  43. Определение расчетных расходов сточных вод для отдельных участков сети.
  44. Расчет наружной сети канализации.
  45. Сооружения механической очистки сточных вод.
  46. Определение начальной глубины заложения водоотводящей сети.
  47. Раздельные системы канализации. Условные обозначения в документации
  48. Построение продольного профиля канализации.
  49. Высотное проектирование водоотводящей сети на основе гидравлического расчета.
  50. Расчетные данные для определения количества сточных вод. Расчетное население.
- Нормы водоотведения. Коэффициенты неравномерности.
51. Сооружения на наружной сети канализации, типы колодцев, дождеприемники.
  52. Основные положения построения главного коллектора водоотводящей сети.
  53. Формы поперечных сечений труб и коллекторов и их гидравлические характеристики.
  54. Гидравлические характеристики безнапорного течения воды в трубах.
  55. Факторы, влияющие на определение начальной глубины заложения водоотводящей сети.
  56. Обоснование минимальных допустимых диаметров, наполнения и скорости в трубах.
  56. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
  57. Расчет количества бытовых и производственных сточных вод.
  58. Расчетные скорости движения сточных вод и минимальные уклоны.
  59. Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле проездов.
  60. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
  61. Биологическая очистка сточных вод методом аэрации. Аэротенки.
  62. Основные принципы трассирования водоотводящей сети.
  63. Методы обеззараживания сточных вод.
  64. Дождевая канализация, особенности трассировки и расчета.
  65. Назначение и конструктивные особенности метантанков.
  66. Очистка и утилизация сточных вод животноводческих и птицеводческих ферм и комплексов.
  67. Системы водоотведения малонаселенных пунктов и отдельно расположенных объектов.
  68. Элементы внутреннего водопровода и внутренней канализации.
  69. Характерные схемы водопроводных сетей здания. Определение расчетных расходов
  70. Основные принципы и порядок гидравлического расчета внутреннего водопровода в зданиях.
  71. Назначение водомерного узла. Подбор водомеров. Расчет учета воды, как одного из факторов по охране водных ресурсов.
  72. Сформулируйте основные условия прокладки ввода внутреннего водопровода и выпуска внутренней канализации.
  73. Элементы внутренней сети водоснабжения здания
  74. Элементы внутренней сети канализации здания
  75. Ввод водопровода в здание. Конструкции вводов в зависимости от глубины заложения, материала и диаметра трубопровода
  76. Выпуски канализации из здания. Конструкции выпусков в зависимости от глубины заложения, материала и диаметра трубопровода.
  77. Типы водоразборной арматуры. Классификация арматуры по материалу изготовления, конструкции смесителей, кранов, клапанов, регуляторов расхода, давления.
  78. Водяное пожаротушение. Конструкции пожарных кранов, спринклеров, дренчеров
  79. Факторы, влияющие на величину водопотребления в здании

80. Правила прокладки сетей водоснабжения и канализации в здании (открыто, в шахтах, в штробах).
81. Какие источники водоснабжения Вам известны? Достоинства и недостатки
82. Классификация поверхностных водозаборов
83. Требования при выборе источника водоснабжения. Факторы, учитываемые при выборе.
84. Какие бывают типы водоприемных сооружений для забора поверхностных вод?
85. Горизонтальные водозаборы. Область применения, конструкции расчет дебита.
86. Выбор источника водоснабжения. Требования, предъявляемые к источникам.
87. Требования при выборе места расположения водозаборных сооружений.
88. Определение расчетных параметров для подбора насосов насосной станции первого подъема
89. Руслевой тип, состав сооружений водозаборного узла. Типы и конструкции оголовков водоприемников.
90. Факторы, влияющие на выбор типа и конструктивной схемы водоприемных сооружений
91. Типы сооружений для забора подземных вод и область их применения.
92. Основы расчета взаимодействующих скважин водозабора и сборных водоводов.
93. Шахтные колодцы. Конструкция. Устройство водоприемной части, определение дебита.
94. Каптажи восходящих родников, область применения, описание конструкций. каптажи нисходящих родников, область применения, описание конструкций.
95. Водозаборы из подземных источников Классификация сооружений для забора подземных вод.
96. Лучевые водозаборы. Схемы. Область применения, конструкции расчет дебита.
97. Зоны санитарной охраны на поверхностных водозаборах.
98. Зоны санитарной охраны подземных вод. Пояса санитарной охраны.
99. Принципиальная схема и составляющие элементы установки ударно-канатного бурения.
100. Технология ударно-канатного бурения в различных геологических условиях.
101. Водоприемная часть водозаборов подземных вод. Основные конструктивные элементы.
102. Классификация фильтров по функциональному действию и по конструкции.
103. Основные энергетические параметры насоса: подача, напор, полезная и потребляемая мощности, коэффициент полезного действия.
104. Совместная работа насоса с трубопроводом: характеристика трубопровода  $H_{тр}-Q$ , рабочая точка.
105. Параллельная работа насосов с одинаковыми характеристиками, схема соединения насосов, условия применения, построение суммарной характеристики  $H-Q$  параллельно работающих насосов.
106. Способы регулирования работы центробежных насосов, преимущества и недостатки различных способов регулирования.
107. Классификация насосных станций: по назначению, по месту расположения на трассе водоподачи, по конструктивным признакам, по надежности, по подаче и напору,
108. Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций.
109. Понятия: "насос", "насосный агрегат", "насосная установка", "насосная станция".
110. Схемы насосных установок. Геодезическая высота подъема, геометрические высоты всасывания и нагнетания. Приборы для измерения давления.
111. Схема насосной установки с положительной высотой всасывания.
112. Определение напора насоса по показаниям измерительных приборов.

113. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействие на детали и работу насоса. Кавитационная эрозия. Меры борьбы с последствиями кавитации в лопастных насосах.

114. Последовательная работа лопастных насосов: схема соединения, условия применения, построение суммарной напорной характеристики

115. Каким требованиям должны удовлетворять насосы?

116. Решить задачу и записать ответ: Требуется определить мощность насоса, перекачивающего воду, исходя из следующих данных, подача насоса,  $Q = 2000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , статический напор  $H_{\text{ст}} = 45 \text{ м}$ , гидравлические потери во всасывающем трубопроводе насоса при рассматриваемой подаче  $h_v = 1,2 \text{ м}$ , гидравлические потери в напорном трубопроводе  $h_n = 5,8 \text{ м}$ . КПД = 0,82

117. Решить задачу и записать ответ: Определить показания вакуумметра, если: Отметка оси насоса 0.0м, отметка уровне воды в водоисточнике -3.5м, скорость движения воды во всасывающем трубопроводе 1,6м/с, гидравлические потери во всасывающем трубопроводе  $h_v = 0,25 \text{ м}$ .

118. Решить задачу и записать ответ: Определить геометрической высотой всасывания насоса если: Вакуумметра показывает значения 0.4ат; скорость движения воды во всасывающем трубопроводе 1,2м/с; гидравлические потери во всасывающем трубопроводе  $\Sigma h_v = 0,3 \text{ м}$ .

119. Решить задачу и записать ответ: Определить напор насоса насосной установки, если:  $h_{\text{ман}}$  - манометрический напор, 2.5атм;  $h_{\text{вак}}$  - вакуумметрический напор, 0.6 атм;  $d_v = d_n = 0.1\text{м}$ ;  $Z_{\text{измн}}$  - расстояние по вертикали между теми точками жидкости, в которых давления соответствуют показаниям манометра и вакуумметра, м,  $Z_{\text{измн}} = 0.4\text{м}$ .

120. Пишите марку консольного насоса по старому ГОСТу, если диаметр всасывающего патрубка насоса  $d_v = 0.1\text{м}$ , коэффициента быстроходности.  $n_s = 100 \text{ об/мин}$ ,

121. Решить задачу и записать ответ, определить допустимую высоту всасывания для осевого насоса, для которого при подаче  $Q = 5,2 \text{ м}^3/\text{с}$  (вода холодная)  $\Delta h_{\text{доп}} = 12 \text{ м}$ , гидравлические потери во всасывающем трубопроводе  $\Sigma h_v = 0.8\text{м}$ ,  $P_a/\rho g = 10.3\text{м}$ ;  $R_{\text{пж}}/\rho g = 0,3 \text{ м}$ .

122. Решить задачу и записать ответ, для насоса 800 В-2,5/40, требуется подсчитать коэффициент быстроходности, если:

$n = 600 \text{ об/мин}$ , и мощность  $N = 1270 \text{ кВт}$ .

$(n_s = 3.65 \cdot n \cdot \sqrt{Q/N^{3/4}})$

123. Решить задачу и записать ответ, осевой насос ОПВ 6-145, при частоте вращения  $n = 290 \text{ мин}^{-1}$ ; и напоре  $H = 4,5 \text{ м}$ , имеет подачу  $Q = 6,5 \text{ м}^3/\text{с}$ , и мощность  $N = 340 \text{ кВт}$ . Требуется определить  $Q$ ,  $H$  и  $N$ , при  $n = 365 \text{ мин}^{-1}$ , для того же режима работы насоса.

124. Решить задачу и записать ответ, требуется определить мощность насоса, перекачивающего воду, исходя из следующих данных, подача насоса,  $Q = 2000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , статический напор  $H_{\text{ст}} = 45 \text{ м}$ , гидравлические потери во всасывающем трубопроводе насоса при рассматриваемой подаче  $h_v = 1,2 \text{ м}$ , гидравлические потери в напорном трубопроводе  $h_n = 5,8 \text{ м}$ . КПД = 0,82

125. Решить задачу и записать ответ, определить количество основных насосов на насосной станции, если по графику водопотребления, минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0.35 \text{ м}^3/\text{с}$ , и максимальный  $Q_{\text{max}} = 1.2 \text{ м}^3/\text{с}$ .

126. Решить задачу и записать ответ, Определить теоретический напор насоса, если: наружный диаметр рабочего колеса  $D_2 = 420\text{мм}$ , частота вращения колеса, 1100 мин<sup>-1</sup>. и величина окружной составляющей абсолютной скорости  $V_{2u}$ , равна 16м

127. Решить задачу и записать ответ, определить типа здания насосной станций, если: геометрической высотой всасывания насоса  $h_v = 4,5\text{м}$ ; расстояние от оси насоса до фундамента 0,5 м; высота фундамента 0,3м; колебание уровня воды в источнике 2м.

128. Решить задачу и записать ответ, определить длину монтажной площадке в здании насосной станции, если размер насоса в плане 1,5х1,8м, и размера электродвигателя в плане 1,2х1,7м.

129. Требования СанПиН 2.1.3684-21 «Питьевая вода» .

130. Доза коагулянта сульфата алюминия составляет 110 мг/л. Щелочность воды после коагуляции -0,6 мг-экв/л. Определить исходную щелочность воды.

131. Для приведенного качества воды (мутность 300мг/л, цветность 60 градусов исходная щелочность 1,5мг-экв/л) определите дозу коагулянта и дозу извести. 132. Как изменится щелочность воды после коагуляции?

133. Составьте схему вертикального отстойника для осветления природных вод и опишите принцип его работы.

134. Определите основные размеры вертикального отстойника, если производительность очистных водопроводных сооружений составляет 4000 м3/сут, мутность исходной воды 200 мг/л, цветность 35 градусов.

135. Составьте схему горизонтального отстойника и опишите принцип его работы. Основы расчета горизонтальных отстойников.

136. Высотная схема очистных водопроводных сооружений. Привести пример.

137. Особенности конструкции и эксплуатации медленных (пленочных) и скорых фильтров.

138. Основы расчета медленных и скорых фильтров.

139. Особенности конструкции и эксплуатации контактных осветлителей (КО-1, КО-3).

140. Сравните осветление воды фильтрованием на скорых безнапорных.

141. фильтрах и на контактных осветлителях.

142. Принцип работы осветлителей со слоем взвешенного осадка. Особенности их конструкций. Эксплуатация осветлителей.

143. Опишите, как выбирается скорость восходящего потока воды в камерах осветления и коэффициент распределения воды между камерами осветления и осадкоуплотнения в осветлителях со слоем взвешенного осадка?

144. Использование осветлителей со слоем взвешенного осадка при умягчении воды.

145. Методы обеззараживания воды. Обеззараживание воды хлором.

146. Как экспериментально определить дозу активного хлора при обработке природных вод для хозяйственно-питьевых целей?

147. Сравнить два метода обеззараживания: хлорирование и озонирование.

148. Указать преимущества и недостатки каждого из них.

149. Опреснение воды электродиализом. Аппаратурное оформление и принципиальные технологические схемы опреснения.

150. Сравнить два метода опреснения: электродиализ и обратный осмос.

151. Указать преимущества и недостатки каждого из них.

152. Умягчение воды с использованием катионного обмена. Применяемые технологические схемы.

153. В катионитовый фильтр засыпано 4 дм<sup>3</sup> катионита с удельной емкостью поглощения 400мг-экв/л. Определить объем воды (л), который может умягчить этот фильтр, и количество соли, идущее на его регенерацию, если удельный расход соли составляет 200 г/г-экв. Общая жесткость умягчаемой воды 8 мг-экв/л.

154. Жесткость воды. Требования потребителей к величине жесткости.

155. Методы устранения жесткости

156. Кальциевая жесткость составляет 2 мг-экв/л. Определить общую жесткость воды, если содержание иона магния в воде 35 мг/л

157. Реагентные методы умягчения: известковый и известково-содовый.

158. Технологические схемы и аппаратурное оформление установок реагентного умягчения воды.



159. Определить расход 100% извести при известковании воды следующего состава: карбонатная жесткость 5 мг/л; содержание свободной углекислоты 20 мг/л; общая жесткость 8 мг-экв/л; концентрация кальция 90мг/л.

160. Производительность известковой предочистки 120 м<sup>3</sup> /ч, избыток извести 0,2 мг-экв/л.

161. Для приведенного ниже анализа природной воды выберите технологическую схему улучшения ее качества (производительность – любая): мутность 600 мг/л, цветность – 40 градусов, щелочность – 3 мэкв/л, железо – 0,3 мг/л, солесодержание – 400 мг/л, фтор – 1 мг/л.

162. На натрий катионитовых фильтрах умягчается вода с карбонатной жесткостью 2,3 мг-экв/л. Определить концентрацию ( мг/л) бикарбоната натрия в умягченной воде.

163. Обезжелезивание воды. Диаграмма Пурбе. Методы упрощенной аэрации и фильтрации и глубокой аэрации и фильтрации.

164. Удаление марганца из воды. Безреагентные и реагентные методы.

Биохимический метод удаления марганца.

165. Фторирование воды. Применяемые реагенты, их характеристики. Установки фторирования.

166. Дефторирование воды с использованием гидроокиси магния; основного сульфата алюминия.

## **2.2 Порядок проведения экзамена**

### **2.2.1 Проведение государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в строгом соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01«Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения", Графиком учебного процесса по университету, расписанием проведения государственного экзамена.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Государственный экзамен сдается по билетам утвержденного образца.

Каждый билет содержит по четыре теоретических вопроса, одно практическое задание из перечисленных дисциплин: Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения; Цифровое проектирование систем водоотведения и очистки сточных вод; Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий; Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения; Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод; Современные технологии улучшения качества природных вод.

Государственный экзамен проводится в соответствии с утвержденным расписанием, в котором указывается дата проведения, время и аудитория.

**При проведении письменного экзамена** аттестация проводится одновременно для всего потока или группы и начинается одновременно для всех студентов после выбора студентами билетов, и длится не более 3-х часов. Время начала экзамена объявляет преподаватель, проводящий экзамен.

Каждый экзаменуемый располагается за отдельным столом. Студентам выдаются проштампованные чистые листы, на которых они должны изложить в письменной форме ответы по вопросам билета. Каждый лист подписывается экзаменуемым студентом разборчиво с указанием фамилии, имени, отчества, личной росписи. Экзаменационная работа выполняется разборчивым почерком и по окончании экзамена сдается ответственному секретарю.

Ответ студента оценивается преподавателями-членами ГЭК, ответственными за соответствующую дисциплину государственного экзамена в соответствии с критериями п.2. по принятой четырех бальной системе. Итоговая оценка определяется по окончании проверки всех вопросов заданий для каждого студента. Члены ГЭК обсуждают и оценивают письменные ответы студентов на закрытом заседании с выведением общей взвешенной оценки. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения, путем вывешивания сведений о полученных оценках на стенде кафедры или деканата.

Конкретная дата объявления результатов экзамена, время показа письменных работ объявляются преподавателем в начале экзамена. С указанной даты студенты вправе ознакомиться с результатами проверки своей письменной работы в назначенные часы.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Процедура организации и проведения государственного экзамена возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении "Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева" (по образовательным программам высшего образования- программам бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол №9 от 28 апреля 2020 г.).

#### 2.2.2 Использование учебников, пособий

Во время подготовки студенты имеют право пользоваться следующей справочной и учебной литературой: СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения; СанПиН 2.1.4.1110–02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения; СП 66.13330.2021 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения; ГОСТ 2761-84. Источники централизованного питьевого водоснабжения; ГОСТ 10428–84. Агрегаты электронасосные центробежные скважинные для воды. Основные параметры и размеры; СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»; СП 32.13330.2020 «Канализация. Наружные сети и сооружения»

#### 2.2.3 Рекомендуемая литература

При подготовке к государственному экзамену студенту выдается список основной и дополнительной литературы.

#### **Перечень основной литературы**

1 Али М.С., Бегляров Д.С. Насосы и насосные станции.// Учебник. М.: РГАУ-МСХА, 2023. 170 с.

2. Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496511> (дата обращения: 14.09.2022).

3. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2899-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559888>

4. Павлинова, И. И. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. —

6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20262-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562152>

5. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

6. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567879>

7. Павлинова, И. И. Наружные сети и сооружения систем водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20269-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557877>

#### **Перечень дополнительной литературы**

1. Бегляров Д.С., Али М.С., и др. // Гидротехнические узлы сооружений насосных станций. Учебное пособие . М.: МГУП, 2005. 128с.

2. Бегляров Д.С., Али М.С., и др. // Гидромашины. /Учебное пособие. М.: МГУП, 2004. 98с.

3. Бегляров Д.С., Али М.С., //Насосы и насосные установки. Учебное пособие. М.: МГУП, 2005. 192с.

4. Бегляров Д.С, Козлов Д. В., Али М.С.и др. // Гидромашины. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных высших учебных заведений. М.: МГУП, 2008. 186с.

5. Шевелев Ф. А., Шевелев А. Ф. //Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. - М.: ООО «БАСТЕТ», 116 с.

6. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>>.

7. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле Н.Н. Павловского. Справочное пособие -М. 2005

8.Пальгунов П.П., Исаев В.Н. – Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий. Изд. М.: Высшая школа, 1982 .

9. Кедров В.С., Исаев В.Н. и др. Водоснабжение и водоотведение: учебник для вузов – 2-е издание, перераб. и доп. –М.: Стройиздат, 2002.

10. Кадысева, А. А. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 : Водоотведение — 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89764-438-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64856> (дата обращения: 18.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Корчевская, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное пособие / Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева, А. А. Маджугина. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка бытовых сточных вод — 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-613-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/102201> (дата обращения: 18.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 2.3 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

При выставлении оценок на государственном экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценка	Критерий
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.
	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
<b>«ХОРОШО»</b>	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и либо умение: а) аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; б) решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
	Студент продемонстрировал либо: а) полное фактологическое усвоение материала; б) умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; с) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Студент продемонстрировал либо: а) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, б) НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, с) НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.
	Студент на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо: а) умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, б) умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения
<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Студент на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.
	Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.

### 3 Требования к выпускной квалификационной работе

#### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

**ВКР в форме бакалаврской работы** – это самостоятельно выполненная работа, содержащая теоретическое обоснование и (или) экспериментальные исследования, решение профессиональных задач по соответствующему направлению. Решения профессиональных задач могут быть представлены технологической и (или) проектно-технологической, проектно-конструкторской, управленческой, экономической, социально-экономической и другой деятельностью. Бакалаврские работы могут подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения (в соответствии с графиком учебного процесса).

#### 3.2 Структура ВКР и требования к ее содержанию

3.2.1 Структура ВКР, описание элементов и требования к разработке структурных элементов.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) состоит из:

- текстовой части (пояснительной записки) – обязательной части ВКР;
- дополнительного материала (содержащего решение задач, установленных заданием) – необязательной части ВКР.

Дополнительный материал может быть представлен в виде графического материала (плакаты, чертежи, таблицы, графики, диаграммы и т.д.)

Объем пояснительной записки ВКР составляет 70-100 листов без приложения. Пояснительная записка выполняется и представляется на бумажном и электронном носителях (электронный вариант предоставляется по решению кафедры).

Пояснительная записка ВКР *бакалаврской работы* должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение (выводы);
- библиографический список;
- приложения (в случае необходимости).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В пояснительную записку ВКР вкладывается отзыв руководителя ВКР и рецензия

**Титульный лист ВКР.** Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Пример оформления титульного листа ВКР приведен в Приложении А.

**Задание на ВКР.** Задание на ВКР – структурный элемент ВКР, содержащий наименование выпускающей кафедры, фамилию и инициалы студента, дату выдачи задания, тему ВКР, исходные данные и краткое содержание ВКР, срок представления к защите, фамилии и инициалы руководителя(ей) и консультантов по специальным разделам (при их наличии). Задание подписывается руководителем(и), студентом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Форма бланка задания приведена в приложении Б.

**Аннотация.** Аннотация – структурный элемент ВКР, дающий краткую характеристику ВКР с точки зрения содержания, назначения и новизны результатов работы. Аннотация является третьим листом пояснительной записки ВКР.

**Перечень сокращений и условных обозначений.** Перечень сокращений и условных обозначений – структурный элемент ВКР, дающий представление о вводимых автором работы сокращениях и условных обозначениях. Элемент является не обязательным и применяется только при наличии в пояснительной записке сокращений и условных обозначений.

**Содержание.** Содержание – структурный элемент ВКР, кратко описывающий структуру ВКР с номерами и наименованиями разделов, подразделов, а также перечислением всех приложений и указанием соответствующих страниц.

**Введение и заключение.** «Введение» и «заключение» – структурные элементы ВКР, требования к ним определяются методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения".

«Введение» и «Заключение» не включаются в общую нумерацию разделов и размещают на отдельных листах. Слова «Введение» и «Заключение» записывают посередине страницы с первой прописной буквы.

**Основная часть.** Основная часть – структурный элемент ВКР, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР и методическими указаниями к выполнению ВКР по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения".

**Библиографический список.** Библиографический список – структурный элемент ВКР, который приводится в конце текста ВКР, представляющий список литературы, нормативно-технической и другой документации, использованной при составлении пояснительной записки ВКР. Библиографический список помещается на отдельном нумерованном листе (листах) пояснительной записки, а сами источники записываются и нумеруются в порядке их упоминания в тексте. Источники должны иметь последовательные номера, отделяемые от текста точкой и пробелом. Оформление производится согласно *ГОСТ 7.1*.

При написании ВКР необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

**Приложение.** Приложение(я) является самостоятельной частью работы. В приложениях к ВКР помещают материал, дополняющий основной текст. Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- формы бухгалтерской отчетности;
- фотографии, технические (процессуальные) документы и/или их фрагменты, а также тексты, которые по разным причинам не могут быть помещены в основной работе и т.д.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

#### ***Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011) и требования к структуре текста***

1. ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210х297 мм).

2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.

3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr*. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. **В конце заголовка точка не ставится**. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются**.

6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.

7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.

9. На последней странице ВКР ставятся дата окончания работы и подпись автора.

10. Законченную работу следует переплести в папку.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением в том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами. Помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Возможно наклеивание рисунков и фотографий.

***Требования к изложению текста.*** Изложение содержания пояснительной записки должно быть кратким и четким. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать требованиям государственных стандартов (это относится и к единицам измерения). Условные буквенные обозначения должны быть тождественными во всех разделах записки. Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают перед **«содержанием»**.



В тексте, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениям величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Æ» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Æ»;
- применять без числовых значений математические знаки, например:
  - (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно),
  - $\neq$  (не равно), а также № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий без регистрационного номера.

Правила печатания знаков. Знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.

Дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют.

Тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.

Кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.

Знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят пробел.

Знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: *слово*<sup>1</sup>, <sup>1</sup> *Слово*).

Знаки процента и промилле от чисел отбивают.

Знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют пробелом (напр.: 5° 17'').

Знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (напр., 15 °С, но 15° Цельсия).

Числа и даты. Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера.

Числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13.6).

Основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20).

Для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от ... до ... . По всему тексту следует придерживаться принципа единообразия.

Сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный).

Стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.

Все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год.

Сокращения. Используемые сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

Однотипные слова и словосочетания везде должны либо сокращаться, либо нет (напр.: в 1919 году и XX веке или в 1919 г. и XX в.; и другие, то есть или и др., т.е.).

Существует ряд общепринятых графических сокращений:

Сокращения, употребляемые самостоятельно: и др., и пр., и т.д., и т.п.

Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Иванов И.И.*

Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Н. Павловка*, но: *в нашем селе.*

Употребляемые при ссылках, в сочетании с цифрами или буквами: *гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1.*

Употребляемые только при цифрах: *в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн., млрд., экз., к., р.* Например: *20 млн. р., 5 р. 20 к.*

Используемые в тексте сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... *заканчивается этапом составления технического задания (ТЗ).*

В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417 или ГОСТ 8.430. В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг/К), 36 °С.* При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

**Требования к оформлению формул.** Формулы должны быть оформлены в редакторе формул *Equation Editor* и вставлены в документ как объект.

Размеры шрифта для формул:

- обычный – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 14 пт.

Значения указанных символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой, причем каждый символ и его размерность пишутся с новой строки и в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

*Пример:*

Расчетный (средний за год) суточный расход  $Q_{\text{сут.ср}}$ , м<sup>3</sup>/сут, определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср}}^{\text{сут}} = \frac{q * N}{1000}, \quad \text{м}^3/\text{сут} \quad (3.1)$$

где  $q$  – норма водопотребления на 1 человека, л/сут.;

$N$  – расчетное число жителей.

Все формулы нумеруются арабскими цифрами, номер ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из 2-х частей, разделенный точкой, например **(3.1)**, первая часть выделена под номер раздела, вторая часть – номер формулы. Допускается нумерация формул в пределах пояснительной записки. При переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы.

Группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки.

При ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. *Например:*

**Из формулы (3.1) следует...**

В конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Переносы формул со строки на строку

осуществляются в первую очередь на знаках отношения ( $=$ ;  $\neq$ ;  $\geq$ ;  $\leq$  и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косого креста. Знак следует повторить в начале второй строки. Все расчеты представляются в системе СИ.

**Требования к оформлению иллюстраций.** Иллюстрации, сопровождающие пояснительную записку, могут быть выполнены в виде диаграмм, номограмм, графиков, чертежей, карт, фотоснимков и др. Указанный материал выполняется на формате А4, т.е. размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей. Иллюстрации могут быть расположены по тексту пояснительной записки, а также даны в приложении. Сложные иллюстрации могут выполняться на листах формата А3 и больше со сгибом для размещения в пояснительной записке.

Все иллюстрации нумеруются в пределах текста арабскими цифрами (если их более одной). Нумерация рисунков может быть как сквозной, например, **Рис. 1**, так и индексационной (по главам пояснительной записки, например, **Рис. 3.1**). В тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (**рис. 3.1**) либо в виде оборота типа «...как это видно на **рис. 3.1**».

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с **рис. 2**» при сквозной нумерации и «... в соответствии с **рис. 1.2**» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы/проекта. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

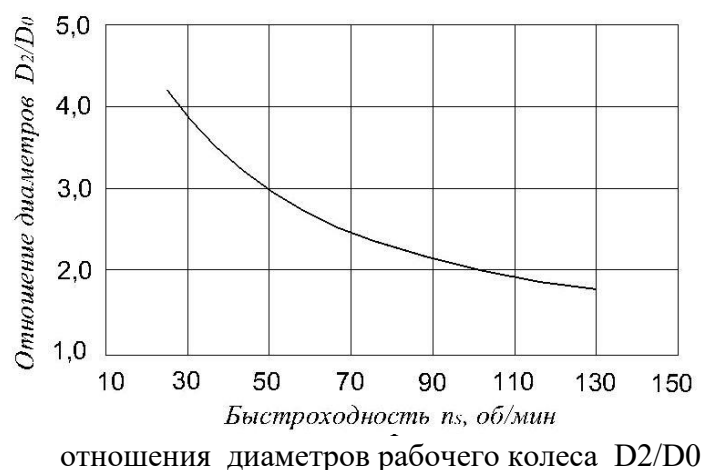
Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

При оформлении графиков оси (абсцисс и ординат) вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят (рис.3.1). Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс). По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.



Схемы выполняют без соблюдения масштаба и пространственного расположения.

Иллюстрации должны быть вставлены в текст одним из следующих способов:

- либо командами ВСТАВКА-РИСУНОК (используемые для вставки рисунков из коллекции, из других программ и файлов, со сканера, созданные кнопками на панели рисования, автофигуры, объекты *Word Art*, а так же диаграммы). При этом все иллюстрации, вставляемые как рисунок, должны быть преобразованы в формат графических файлов, поддерживаемых *Word*;
- либо командами ВСТАВКА-ОБЪЕКТ. При этом необходимо, чтобы объект, в котором создана вставляемая иллюстрация, поддерживался редактором *Word* стандартной конфигурации.

#### ***Требования к оформлению таблицы.***

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

*Пример:*

Таблица 3 - Нормы хозяйственно-питьевого водопотребления

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление на одного жителя $q_{ж}$ , л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией:	
а) без ванн	125-160
б) с ванными и местными водонагревателями	160-230
в) с централизованным горячим водоснабжением	230-280
Застройка зданиями, необорудованными водопроводом и канализацией (водопользование из водоразборных уличных колонок)	30-50

## Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### *с 2-3 авторами*

Жуланова, В.Н. Агropочвы Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### *с 4 и более авторами*

Коробкин, М.В. Современная экономика / М.В. Коробкин [и др.] - СПб.: Питер, 2014.- 325 с.

### Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов - М.: «ИНФРА-М», 2014. - 282 с.

### Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. - 180 с.

### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. - М.: Норма, 2014. - 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. - М.: Азбуковник, 2000. - 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е. И. Александрова [и др.]. - М.: Экономика, 1999. - 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агрохимический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. - Vol. 47. - №1. - P.12-17.

3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой

пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.

4. Shumakova, K.B., Burmistrova A.Yu. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. - P. 452–458.

#### **Диссертация**

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы / / В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

#### **Автореферат диссертации**

Козеичева Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 - М.: 2011. - 23с.

#### **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» - Введ. 2009-01-01.— М.: Стандартинформ, 2008.— 23 с.

2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / 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.

#### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года.— М.: Эксмо, 2013.— 63 с.

#### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра/ А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». — Л., 1982. — 11 с. — Деп. в ВИНТИ 24.03.82; № 1286-82.

2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. — М., 1982. — 10 с. — Деп. в ВИНТИ 27.05.82; № 2641.

#### **Электронные ресурсы**

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL [molochnoe.ru/journal](http://molochnoe.ru/journal).

2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

#### **Оформление графических материалов**

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594х841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68\*. Оформление основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи ВКР выполняются в карандаше, туши или с применением ПК.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для

подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы, приложение Г.

### **Требования к лингвистическому оформлению ВКР.**

ВКР должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании ВКР не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили ...*;
- *представляется целесообразным отметить*;
- *установлено, что*;
- *делается вывод о ...*;
- *следует подчеркнуть, выделить*;
- *можно сделать вывод о том, что*;
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить*;
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании ВКР необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь*;
  - *во – первых, во – вторых и т. д.*;
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец*;
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени*;
  - *в последние годы, десятилетия*;
- для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем*;
  - *как ..., так и ...*;
  - *с одной стороны ..., с другой стороны, не только ..., но и*;
  - *по сравнению, в отличие, в противоположность*;
- для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим*;
  - *отсюда следует, понятно, ясно*;
  - *это позволяет сделать вывод, заключение*;
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность*;
  - *в результате*;
- для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с ..., в частности*;
  - *главным образом, особенно, именно*;
- для иллюстрации сказанного:
  - *например, так*;
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример*;
  - *подтверждением выше сказанного является*;
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:

- *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
- *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
- *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
- *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*
  - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
  - *резюмируя сказанное;*
  - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте ВКР было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором ВКР.

В ВКР должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

### 3.2.2 Требования к содержанию ВКР

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность студент – автор выпускной работы

## 3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР

Примерные темы ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций.

Организация утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее - перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР.

По письменному заявлению обучающегося организация может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся 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.

В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить тему за ним. О закреплении за ним темы его будущей ВКР.

Темы выпускных квалификационных работ студентов заочного, обучения могут соотноситься с темами, определенной для выпускников очного обучения в некоторой её части, но при окончательном её утверждении (при закреплении) не должны быть тождественны.



Тема ВКР должна быть актуальной, соответствовать специализации кафедры. Темы могут быть как теоретического, практического применения. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на ученом совете института.

Закрепление тем ВКР и руководителей, консультантов рассматривается на заседаниях выпускающих кафедр, оформляется протоколом. По представлению выпускающих кафедр деканат формирует проект приказа, который передается в учебно-методическое управление для оформления приказа по университету об утверждении тем, руководителей, научных руководителей. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, декан.

Примерные темы ВКР определяется выпускающей кафедрой в рамках проводимых направлений научных исследований:

- Проектирование и расчет водопроводных сетей с обеспечением их высокой степени надежности;
- Модернизация и расчет систем подачи и распределения воды в сельскохозяйственных населенных пунктов;
- Энергосберегающие системы водоснабжения и водоотведения в сельскохозяйственных населенных пунктов;
- Современные технологии очистки природных и сточных вод;
- Эксплуатация систем и сооружений водоснабжения и водоотведения;
- Эксплуатация насосных станции систем водоснабжения и водоотведения;
- Исследование современных методов очистки поверхностных и подземных вод для питьевого и технического водоснабжения;
- Исследование и моделирование систем подачи и распределения воды;
- Бестраншейные технологии строительства и реконструкции водопроводных и водоотводящих сетей;
- Надежность систем водоснабжения и их элементов;
- Водоотведение и очистка сточных вод населенного пункта
- Ресурсосбережение в системах водоснабжения и водоотведения.

Тема ВКР определяется выпускающей кафедрой в рамках направления научных исследований кафедры и доводится до каждого студента в начале первого семестра первого года обучения в виде списка тем, подписанного деканом факультета. Выбор темы студентом осуществляется с учетом актуальности, степени изученности проблемы, существующей практики её внедрения, возможности получения, сбора фактического материала, наличия доступной литературы, учёта места прохождения научно-исследовательской практики и личных интересов студента.

Закрепление темы ВКР утверждается приказом курирующего проректора по представлению директора института и заведующего выпускающей кафедрой и согласовании с учебно-методическим управлением. Ответственность за подготовку приказа в указанные сроки несет заведующий выпускающей кафедрой, декан/директор института.

Изменение темы ВКР или руководителя разрешается в исключительных случаях по заявлению студента, согласованного с заведующим выпускающей кафедрой. Все изменения утверждаются приказом курирующего проректора.

Примерные темы ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3. Примерные темы ВКР

Название темы	
1.	Проектирование системы водоснабжения поселка городского типа « .....» области
2.	Разработка системы водоснабжения поселок «.....» в «.....» области
3.	Насосная станция первого подъема для водоснабжения поселка «.....» «,,,...» области
4.	Водоснабжение населенного пункта с забором воды из подземных источников в «.....» области
5.	Проектирование системы водоотведения в ПГТ в «.....» области
6.	Проектирование системы водоснабжения коттеджного поселка в «.....» области
7.	Водоотведение и очистка сточных вод ПГТ в «.....» области
8.	Насосная станция 2-ого подъема для водоснабжения населенного пункта«.....» в «.....» области
9.	Реконструкция системы водоснабжения в «.....» области
10.	Системы водоснабжения НП с забором воды из открытого водоисточника «.....» области
11.	Проект сетей водоснабжения и водоотведения посёлка городского типа в« .....» области

### 3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК ВКР

Выполнение ВКР осуществляется студентом в соответствии с заданием. Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается студенту руководителем. При необходимости выпускнику для подготовки ВКР назначаются консультанты по отдельным разделам.

Руководителями ВКР должны быть педагогические работники Университета, имеющие ученую степень и (или) ученое звание. В случае если руководителем ВКР назначается старший преподаватель, не имеющий ученой степени и необходимого стажа педагогической работы, для руководства ВКР назначается также консультант, имеющий ученую степень и (или) ученое звание.

Руководителем ВКР может быть также работник из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата, имеющий стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет, без предъявления требований к наличию у него ученой степени и (или) ученого звания.

Руководитель ВКР бакалавра:

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;
- выдает студенту задание на ВКР;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;
- рекомендует студенту литературу и другие информационные источники;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);
- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и календарным учебным графиком.

ВКР оформляется с соблюдением действующих стандартов на оформление соответствующих видов документации, требований и методических указаний по выполнению ВКР бакалаврских работ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения".

Объем, структура пояснительной записки по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" не может быть менее 60 страниц.

Законченная ВКР передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 2 недели до установленного срока защиты для написания отзыва руководителя.

Руководитель готовит отзыв на ВКР бакалавра по следующим разделам:

- актуальность темы и значимость работы;
- степень соответствия работы заданию;
- оценка теоретического и практического содержания работы;
- качество оформления работы;
- характеристика студента ходе выполнения работы;
- достоинства и недостатки работы;
- соответствие ВКР предъявляемым требованиям к данному виду работы,

возможности присвоения квалификации и надписи на титульном листе работы «к защите» или «на доработку».

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается организацией.

Организация обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования в соответствии с действующими в Университете локальными нормативными актами.

Если ВКР содержит оригинального текста менее 60 % от общего объема работы, она должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее 2 календарных дней до даты защиты.

Размещению в ЭБС университета в течение 10-ти дней после защиты ВКР подлежат тексты ВКР обучающихся, по итогам защиты которых получены положительные оценки, за исключением работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР.

Допуск к защите ВКР осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и рецензента, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании учебно-методической комиссии института с участием руководителя и автора работы. Решение учебно-методической комиссии доводится до сведения директора.

В ГЭК по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты представляются следующие документы:

- Приказ курирующего проректора о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программы подготовки соответствующего уровня;
- ВКР;
- Рецензию на ВКР с оценкой работы;
- Отзыв руководителя.

### 3.5 Порядок защиты ВКР

Процедура проведения государственных аттестационных испытаний определяется Порядком проведения государственной итоговой аттестации выпускников ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», которое доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации.

Процедура организации и проведения защиты выпускной квалификационной работы возможна в дистанционном формате в соответствии с Положением об особенностях государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении "Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева" (по образовательным программам высшего образования- программам бакалавриата, специалитета и магистратуры), принятым Ученым советом Университета (протокол №9 от 28 апреля 2020 г.).

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Организация утверждает составы комиссий не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Работа комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком. Расписание работы ГЭК согласовывается председателем ГЭК не позднее, чем за 30 дней до начала работы.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя (научного руководителя);
- доклад выпускника;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- заслушивание отзыв руководителя (научного руководителя);
- заслушивание рецензии;
- заключительное слово выпускника (ответы на высказанные замечания).

В процессе защиты ВКР бакалавра студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения". Общая продолжительность защиты ВКР не более 30 минут.

Примерная структура доклада выпускника на защите:

1. Представление темы ВКР.
2. Актуальность проблемы.
3. Предмет, объект исследования.
4. Цель и задачи работы.
5. Методология исследования.
6. Краткая характеристика исследуемого объекта.
7. Результаты анализа исследуемой проблемы и выводы по ним.
8. Основные направления совершенствования. Перспективность развития направления, в том числе и возможность внедрения (мероприятия по внедрению) либо результаты внедрения.

## 9. Общие выводы.

Выпускник может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

Согласно Регламенту подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, в формате «Стартап как диплом» в ФГБОУ ВО «Российском государственном аграрном университете-МСХА имени К.А. Тимирязева», утвержденным 30 августа 2022 г. (протокол №14 от 30.08.2022 г.) студент (группа студентов) может выполнить и защитить ВКР в формате «Стартап как диплом».

### 3.6 Критерии выставления оценок за ВКР

Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускником ВКР является суммарный балл оценки ГЭК.

Суммарный балл оценки ГЭК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГЭК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГЭК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГЭК. При этом голос председателя ГЭК является решающим.

Итоговая оценка члена ГЭК определяется как среднее арифметическое из оценок показателей (представленных в таблице 4), выставяемых по принятой четырех балльной системе.

Таблица 4.

№ п/п	Фамилия, имя, отчество выпускника	Показатели качества выпускной квалификационной работы, ее защиты и их оценки										
		Актуальность и реалистичность задачи	Оригинальность ВКР. Глубина и полнота решения поставленных задач	Взаимосвязь теоретического и практического материала	Уровень экономической эффективности предлагаемых	Уровень применения информационных технологий	Качество пояснительной записки и дополнительного материала	Качество подготовленного материала к презентации	Качество доклада на заседании ГЭК	Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Итоговая оценка
1.												
..												

При оценивании бакалавра по четырех балльной системе используют критерии, представленные в таблице 5.

Таблица 5. Критерии выставления оценок при защите ВКР

Оценка	Критерий оценки ВКР
<b>«ОТЛИЧНО»</b>	Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области. Оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии. Отзыв научного руководителя и рецензия положительные. Защита диссертации показала повышенную профессиональную подготовленность магистранта и его склонность к научной работе.
<b>«ХОРОШО»</b>	Хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области. Диссертация хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии. Отзыв научного руководителя и рецензия положительные. Ход защиты диссертации показал достаточную научную и профессиональную подготовку магистранта.
<b>«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. Оформление диссертации с элементами небрежности. Отзыв научного руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями. Защита диссертации показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе
<b>«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»</b>	Тема диссертации представлена в общем, виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Оформление диссертации с элементами заметных отступлений от принятых требований. Отзыв научного руководителя и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты диссертации. Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция

При условии успешного прохождения всех установленных видов государственных аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, выпускнику присваивается квалификация «бакалавр» и выдается документ об образовании и о квалификации.

Диплом бакалавра с отличием выдается при следующих условиях:

- все указанные в приложении к диплому оценки по дисциплинам (модулям), оценки за выполнение курсовых работ (проектов), за прохождение практик, за выполнение научных исследований, за факультативные дисциплины (за исключением оценок «зачтено») являются оценками «отлично» и «хорошо»;

- все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками «отлично»;

- количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок, указанных в приложении к диплому.

- одновременное обучение по программе высшего образования (ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)" и дополнительной профессиональной программе (ДПП) «Специалист по организации эксплуатации водопроводных и канализационных сетей». При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

#### **Составитель:**

Кадысева А.А. д.б.н., доцент,  
профессор кафедры сельскохозяйственного  
водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций



---



**Приложение А**  
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

---

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
бакалаврская работа (16 пт)

« \_\_\_\_\_ »  
название ВКР

**по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»**  
направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения"

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / ФИО /  
(подпись, дата)

«Допустить к защите»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_ / ФИО /  
(подпись, дата)

Консультант \_\_\_\_\_ / ФИО /  
(подпись, дата)

Студент \_\_\_\_\_ / ФИО ./  
(подпись, дата)

Рецензент \_\_\_\_\_ / ФИО /  
(подпись, дата)

Москва, 20\_\_



## Приложение Б



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Утверждаю: \_\_\_\_\_  
Зав. выпускающей кафедрой {ФИО}  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

### **ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)**

Студент \_\_\_\_\_  
Тема ВКР (утверждена приказом по университету от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. № \_\_\_\_\_)  
« \_\_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_»

Срок сдачи ВКР « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень дополнительного материала \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Руководитель (подпись, ФИО) \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению (подпись студента) \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

## Приложение В

### РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «**Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева**»

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Институт: \_\_\_\_\_

Представленная ВКР на тему: \_\_\_\_\_

содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах и дополнительный материал в виде \_\_\_\_\_

ВКР по содержанию разделов, глубине их проработки и объему \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

требованиям к выпускной квалификационной работе.

### ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ВКР

1 Актуальность, значимость темы в теоретическом и практическом плане \_\_\_\_\_

2 Краткая характеристика структуры ВКР \_\_\_\_\_

3 Достоинства ВКР, в которых проявились оригинальные выводы, самостоятельность студента, эрудиция, уровень теоретической подготовки, знание литературы и т.д. \_\_\_\_\_

4 Недостатки ВКР (по содержанию и оформлению) \_\_\_\_\_

5 Особые замечания, пожелания и предложения \_\_\_\_\_

ВКР отвечает предъявляемым к ней требованиям и заслуживает \_\_\_\_\_  
оценки,

(отличной, хорошей, удовлетворительной, не удовлетворительной)

а выпускник – присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Подпись: \_\_\_\_\_

## РЕЦЕНЗИЯ

**на программу государственной итоговой аттестации выпускников  
ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность  
(профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения"  
(квалификация выпускника «бакалавр»)**

Программа государственной итоговой аттестации разработана кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения насосов и насосных станций РГАУ –МСХА им. К.А. Тимирязева Али Мунзер Сулейман.

Рассмотрев представленную на рецензию программу итоговой аттестации, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная программа государственной итоговой аттестации выпускников, соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» 05. 2020г. № 685 и зарегистрированного в Минюсте РФ 07 июля 2020г. № 58851 и учебного плана по данному направлению и составлена на основе примерной программ по государственной итоговой аттестации выпускников, рекомендуемой для данного направления подготовки.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к программе ФГОС ВО.

3. Представленные в Программе цели соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01– «Строительство».

4. В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации выпускников закреплено 11 универсальных (УК), 6 общекультурных профессиональных (ОПК), 9 профессиональные (ПК) компетенции.


5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике практики.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание программы государственной итоговой аттестации выпускников ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" (квалификация выпускника «бакалавр»), разработанная доцентом кафедры «Сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения насосов и насосных станций РГАУ –МСХА им. К.А.Тимирязева Али Мунзер Сулейман соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шагапов Азат Талгатович, Генеральный директор организации общества с ограниченной ответственностью "ЭКОГИДРОПРОЕКТ"

 «10» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2025 г.