

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве  
Кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов



ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки - 08.03.01 Строительство  
Профиль – Водоснабжение и водоотведение  
Квалификация – бакалавр  
Год набора – 2024  
Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Макеевка 2024 г.

Программу составили:

д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

к.т.н., доц. Синежук И.Б.

Н/И  
(подпись)

С.Б  
(подпись)

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор Найманов А.Я.,

А.Н  
(подпись)

ФГБОУ ВО «ДОННАСА», профессор  
кафедры городского строительства и хозяйства

Заместитель директора департамента  
жилищно-коммунального хозяйства  
Иванов С.С.,

С.И  
(подпись)

Министерство строительства и жилищно-  
коммунального хозяйства Донецкой Народной Республики

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. №481 с изменениями, внесенными приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. №1456; от 08 февраля 2021 г. №83; от 19.07.2022 г. №662; от 27.02.2023 г. №208.

Составлена на основании учебного плана: 08.03.01 «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение»), утверждённого Учёным советом ФГБОУ ВО «ДОННАСА» от 26.02.2024 г., протокол №7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов» от "27" февраля 2024 г., №8

Срок действия программы: 2024-2029 уч. гг

Заведующий кафедрой ВВиОВР:

д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

Н/И  
(подпись)

Одобрено УМК факультета инженерных и экологических систем в строительстве (ФИЭСС) протокол №7 от 28 февраля 2024 г.

Председатель УМК факультета:

д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

А.Л  
(подпись)

Директор управления образовательной политики:

к.т.н., доцент Попов Д. В.

Д.П  
(подпись)

## **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н. профессор Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_

(подпись)

"\_\_" 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Протокол от "\_\_" 2025 г., №\_\_

Заведующий кафедрой: д.т.н. профессор Нездойминов В.И

\_\_\_\_\_

(подпись)

---

## **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н. профессор Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_

(подпись)

"\_\_" 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 -2027 учебном году на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Протокол от "\_\_" 2026 г., №\_\_

Заведующий кафедрой: д.т.н. профессор Нездойминов В.И

\_\_\_\_\_

(подпись)

---

## **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н. профессор Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_

(подпись)

"\_\_" 2027г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 -2028 учебном году на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Протокол от "\_\_" 2027 г., №\_\_

Заведующий кафедрой: д.т.н. профессор Нездойминов В.И

\_\_\_\_\_

(подпись)

---

## **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета д.т.н. профессор Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_

(подпись)

"\_\_" 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 -2029 учебном году на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Протокол от "\_\_" 2028 г., №\_\_

Заведующий кафедрой: д.т.н. профессор Нездойминов В.И

\_\_\_\_\_

(подпись)

---

\_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр |
|--|-----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ  | 5   |
| 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА                              | 6   |
| 3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖЕН ОБЛАДАТЬ ВЫПУСКНИК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ   | 12  |
| 4 ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ  | 24  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ                | 26  |
| 6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ                         | 69  |
| 7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ                        | 82  |
| 8 ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ             | 84  |
| Приложение А. Бланк оформления титульного листа выпускной квалификационной работы      | 86  |
| Приложение Б. Бланк оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы | 87  |
| Лист регистрации изменений   | 89  |
| ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ                             | 90  |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

– Приказ Минобрнауки России от 22.07.2015 г. № 636 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. №481 с изменениями и дополнениями, внесенными Приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. №1456; от 08 февраля 2021 г. №83, №662 от 19.07.2022 г., №208 от 27.02.2023 г.);

– Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», утвержденный Приказом Министерства науки и образования Российской Федерации от 30.03.2023 г. №340.

– Порядок организации и проведения государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам высшего образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»;

– Положение о выпускной квалификационной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»»;

– Порядок размещения выпускных квалификационных работ в электронной информационно-образовательной среде организации и проверки на объем заимствования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

1.2. Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) является заключительным этапом оценки качества освоения обучающимся основной образовательной программы высшего образования – бакалавриата. ГИА проводится государственными экзаменационными (или аттестационными) комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта.

1.3. Трудоёмкость ГИА составляет шесть зачётных единиц (216 часов) в восьмом семестре для очной формы обучения и десятом семестре для очно-заочной и заочной форм обучения на завершающем курсе, включая время на самостоятельное выполнение, подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.

1.4. ГИА обучающихся по программам бакалавриата является обязательной. К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. ГИА входит в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение»), и включает следующие аттестационные испытания:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

Выпускная квалификационная работа должна быть написана обучающимся самостоятельно, опираться на информацию, полученную обучающимся в ходе написания и подготовки курсовых работ и проектов, прохождения практик в соответствии с графиком учебного процесса.

1.6. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы являются обязательными и относятся к государственной итоговой аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. К областям профессиональной деятельности и сферам профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность, относят:

*10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (в сфере проектирования объектов строительства и инженерно-геодезических изысканий).*

*16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере инженерных изысканий для строительства, в сфере проектирования, строительства и оснащения объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства).*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнение строительного контроля и авторского надзора, предоставления технических консультаций в этих областях).*

**2.2.** К типам задач профессиональной деятельности и задачам профессиональной деятельности выпускников относят:

- *проектный – основной*: выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ; выполнение обоснования проектных решений;
- *сервисно-эксплуатационный - основной*: проведение и организационно-техническое сопровождение работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности;
- *технологический*: организация и обеспечение качества результатов технологических процессов;
- *организационно-управленческий*: организация и планирование производства (реализации проектов).

**2.3.** Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются **системы водоснабжения и водоотведения**.

**2.4.** Основная профессиональная образовательная программа сопряжена с такими профессиональными стандартами и трудовыми функциями:

***10.025 Специалист в области проектирования наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации:***

1. Обобщенная трудовая функция А.6: «Подготовка проектной и рабочей документации на отдельные узлы и элементы, на планы и профили наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации»:

1.1. Трудовая функция А/01.6: «Подготовка проектной и рабочей документации на отдельные узлы и элементы наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации на основании задания руководителя».

1.2. Трудовая функция А/02.6: «Подготовка проектной и рабочей документации на планы и профили наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации».

2. Обобщенная трудовая функция В.6: «Принятие основных технических решений по наружным сетям водоснабжения, водоотведения и канализации»:

2.1. Трудовая функция В/01.6: «*Определение основных технических решений наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации*».

2.2. Трудовая функция В/02.6: «*Выполнение гидравлического расчета наружных сетей водоснабжения, водоотведения и канализации*».

#### ***16.007 Специалист по эксплуатации станций водоподготовки:***

1. Обобщенная трудовая функция В.6: «Руководство структурным подразделением по эксплуатации станций водоподготовки»:

1.1. Трудовая функция В/01.6: «*Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации станции водоподготовки*».

1.2. Трудовая функция В/02.6: «*Организация технического и материального обеспечения эксплуатации станции водоподготовки*».

1.3. Трудовая функция В/03.6: «*Управление процессом эксплуатации станции водоподготовки*».

1.4. Трудовая функция В/04.6: «*Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации станции водоподготовки*».

#### ***16.013 Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода:***

1. Обобщенная трудовая функция D.7: «Руководство структурным подразделением, осуществляющим эксплуатацию насосной станции водопровода и автоматизацию его технологических процессов»:

1.1. Трудовая функция D/01.7: «*Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации и автоматизации оборудования насосной станции водопровода и соблюдению персоналом правил трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности*».

1.2. Трудовая функция D/02.7: «*Организация и автоматизация технического и материального обеспечения эксплуатации насосной станции водопровода*».

1.3. Трудовая функция D/03.7: «*Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих модернизацию технологического процесса, перевод на интеллектуальные системы управления*».

1.4. Трудовая функция D/04.7: «*Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации насосной станции водопровода, в целях достижения экономии энергии, материалов, человеческих ресурсов*».

1.5. Трудовая функция D/05.7: «*Ведение работ по развитию интеллектуальных систем управления насосными станциями и иным оборудованием водоснабжения*».

### ***16.015 Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений:***

1. Обобщенная трудовая функция В.6: «Руководство деятельностью по эксплуатации водозаборных сооружений»:
  - 1.1. Трудовая функция В/01.6: «Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации водозаборных сооружений».
  - 1.2. Трудовая функция В/02.6: «Организация технического и материального обеспечения эксплуатации водозаборных сооружений».
  - 1.3. Трудовая функция В/03.6: «Управление процессом эксплуатации водозаборных сооружений».
  - 1.4. Трудовая функция В/04.6: «Организация работы с персоналом, осуществляющим деятельность по эксплуатации водозаборных сооружений».

### ***16.016 Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения:***

1. Обобщенная трудовая функция В.6: «Разработка технологических регламентов, мероприятий по совершенствованию технологических процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка»:
  - 1.1. Трудовая функция В/01.6: «Обеспечение работы сооружений очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод в соответствии с технологическим регламентом».
  - 1.2. Трудовая функция В/02.6: «Выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод и обработки осадков».
  - 1.3. Трудовая функция В/03.6: «Ведение учета показателей очистки сточных вод и обработки осадка, характеризующих соответствие их технологическому регламенту организации и нормативной технической документации».
  - 1.4. Трудовая функция В/04.6: «Реализация мероприятий по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка

### ***16.066 Специалист в области проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения:***

1. Обобщенная трудовая функция А.6: «Разработка и подготовка к выпуску рабочей документации проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения»:
  - 1.1. Трудовая функция А/01.6: «Разработка текстовой и графической частей рабочей документации проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения».
  - 1.2. Трудовая функция А/02.6: «Подготовка к выпуску рабочей документации проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения».
2. Обобщенная трудовая функция В.6: «Разработка проекта насосных станций систем водоснабжения и водоотведения»:

2.1. Трудовая функция В/01.6: «Проведение расчетов и разработка проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения».

2.2. Трудовая функция В/02.6: «Разработка и подготовка к выпуску проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения».

2.3. Трудовая функция В/03.6: «Создание информационной модели насосных станций систем водоснабжения и водоотведения в составе сводной цифровой модели».

***16.067 Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков:***

1. Обобщенная трудовая функция В.6: «Разработка проекта сооружений очистки сточных вод и обработки осадков»:

1.1. Трудовая функция В/01.6: «Выполнение специальных расчетов и разработка конструктивных и компоновочных решений сооружений очистки сточных вод и обработки осадков».

1.2. Трудовая функция В/02.6: «Разработка текстовой и графической частей проектной документации сооружений очистки сточных вод и обработки осадков».

1.3. Трудовая функция В/03.6: «Подготовка к выпуску проекта сооружений очистки сточных вод и обработки осадков».

1.4. Трудовая функция В/04.6: «Подготовка проектной документации в форме информационной модели объекта капитального строительства в области сооружений очистки сточных вод и обработки осадков».

***16.143 Специалист по организации эксплуатации водопроводных и канализационных сетей:***

1. Обобщенная трудовая функция А.6: «Осуществление работ по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей»:

1.1. Трудовая функция А/01.6: «Проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту водопроводных и канализационных сетей, сооружений, устройств и оборудования на них».

1.2. Трудовая функция А/02.6: «Ведение технической и отчетной документации по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей».

1.3. Трудовая функция А/03.6: «Контроль проведения аварийно-восстановительных работ на водопроводных и канализационных сетях».

2. Обобщенная трудовая функция В.6: «Организация деятельности по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей»:

2.1. Трудовая функция В/01.6: «Планирование и контроль деятельности по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей».

2.2. Трудовая функция В/02.6: «Организация технического и материального обеспечения эксплуатации водопроводных и канализационных сетей».

2.3. Трудовая функция В/03.6: «Управление процессом эксплуатации водопроводных и канализационных сетей».

2.4. Трудовая функция В/04.6: «Организация работы персонала, осуществляющего деятельность по эксплуатации водопроводных и канализационных сетей».

**16.146 Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства:**

1. Обобщенная трудовая функция А.6: «Разработка и оформление рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства»:

1.1. Трудовая функция А/01.6: «Разработка рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

1.2. Трудовая функция А/02.6: «Подготовка к выпуску рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

1.3. Трудовая функция А/03.6: «Создание элементов системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов для информационной модели объекта капитального строительства».

2. Обобщенная трудовая функция В.6: «Разработка проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства»:

2.1. Трудовая функция В/01.6: «Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

2.2. Трудовая функция В/02.6: «Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

2.3. Трудовая функция В/03.6: «Подготовка к выпуску проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

2.4. Трудовая функция В/04.6: «Создание информационной модели системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства».

**40.172 Специалист по проектированию сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений:**

1. Обобщенная трудовая функция А.6: «Разработка и оформление рабочей документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений»:

1.1. Трудовая функция А/01.6: «Разработка рабочей документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений».

1.2. Трудовая функция А/02.6: «Подготовка к выпуску рабочей документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений».

1.3. Трудовая функция А/03.6: «*Создание элементов сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений в качестве компонентов для информационной модели*».

2. Обобщенная трудовая функция В.6: «*Разработка проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений*»:

2.1. Трудовая функция В/01.6: «*Выполнение расчетов для проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений*».

2.2. Трудовая функция В/02.6: «*Разработка текстовой и графической частей проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений*».

2.3. Трудовая функция В/03.6: «*Подготовка к выпуску проекта сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений*».

2.4. Трудовая функция В/04.6: «*Создание информационной модели сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений*».

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖЕН ОБЛАДАТЬ ВЫПУСКНИК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

3.1. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль «*Водоснабжение и водоотведение*») определяются приобретаемыми выпускником компетенциями.

3.2. Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций в рамках основной образовательной программы осуществляются в соответствии с учебным планом. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими универсальными компетенциями с индикаторами их достижения:

**- системное и критическое мышление:**

1) способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

1.1) выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей (УК-1.1);

1.2) оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (УК-1.2);

1.3) систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (УК-1.3);

1.4) логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы (УК-1.4);

1.5) выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы (УК-1.5);

1.6) выявление диалектических и формальнологических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности (УК-1.6);

1.7) формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата (УК-1.7);

***- разработка и реализация проектов:***

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-2):

2.1) идентификация профильных задачи профессиональной деятельности (УК-2.1);

2.2) представление поставленной задачи в виде конкретных заданий (УК-2.2);

2.3) определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности (УК-2.3);

2.4) выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности (УК-2.4);

2.5) выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов (УК-2.5);

2.6) составление последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6).

***- командная работа и лидерство:***

3) способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

3.1) восприятие цели и функции команды (УК-3.1);

3.2) восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде (УК-3.2);

3.3) установление контакта в процессе межличностного взаимодействия (УК-3.3);

3.4) выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий (УК-3.4);

3.5) самопрезентация, составление автобиографии (УК-3.5);

***- коммуникация:***

4) способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4):

4.1) ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации (УК-4.1);

4.2) ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения (УК-4.2);

4.3) понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы (УК-4.3);

4.4) чтение и понимание со словарём информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения (УК-4.4);

4.5) ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера (УК-4.5);

4.6) выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки (УК-4.6);

***- межкультурное взаимодействие:***

5) способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

5.1) выявление общего и особенного в историческом развитии Российской Федерации (УК-5.1);

5.2) выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий (УК-5.2);

5.3) выявление причин межкультурного разнообразия общества с учётом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни (УК-5.3);

5.4) выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации (УК-5.4);

5.5) выявление современных тенденций исторического развития Российской Федерации с учётом геополитической обстановки (УК-5.5);

5.6) идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам (УК-5.6);

5.7) выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности (УК-5.7);

5.8) выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия (УК-5.8);

5.9) выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач (УК-5.9);

***- самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)***

6) способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):

6.1) формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения (УК-6.1);

6.2) оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов (УК-6.2.);

6.3) самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития (УК-6.3);

6.4) определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам (УК-6.4);

6.5) выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности (УК-6.5);

6.6) составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания (УК-6.6);

6.7) формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности (УК-6.7);

7) способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

7.1) оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека (УК-7.1);

7.2) оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья (УК-7.2);

7.3) выбор здоровьесберегающих технологий с учётом физиологических особенностей организма (УК-7.3);

7.4) выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности (УК-7.4);

7.5) выбор рациональных способов и приёмов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте (УК-7.5);

**- безопасность жизнедеятельности:**

8) способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной 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-8):

8.1) идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека (УК-8.1);

8.2) выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера (УК-8.2);

8.3) выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения (УК-8.3);

8.4) оказание первой помощи пострадавшему (УК-8.4);

8.5) выбор способа поведения с учётом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта (УК-8.5);

**- экономическая культура, в том числе финансовая грамотность:**

9) способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9):

9.1) определение базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-9.1);

9.2) применение методов экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2);

9.3) использование финансовых инструментов для управления личными финансами (личным бюджетом), контроль собственных экономических и финансовых рисков (УК-9.3);

**- гражданская позиция:**

10) способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10):

10.1) определение основных правовых категорий в сфере экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, выявление форм их проявления в различных сферах общественной жизни (УК-10.1);

10.2) применение российского законодательства, стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентификация и оценка рисков, проявление экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, проявление нетерпимого отношения к ним (УК-10.2);

10.3) применение норм права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия проявлению экстремизма, терроризма, коррупционного поведения. Осуществление социальной и профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры (УК-10.3).

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями с индикаторами их достижения:*

**- теоретическая фундаментальная подготовка:**

1) способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1):

1.1) выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

1.2) определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2);

1.3) определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований (ОПК-1.3);

1.4) представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);

1.5) выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);

1.6) решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6);

1.7) решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);

1.8) обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8);

1.9) решение инженерно-геометрические задач графическими способами (ОПК-1.9);

1.10) оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды (ОПК-1.10);

1.11) определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

**- информационная культура:**

2) способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2):

2.1) выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1);

2.2) обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2);

2.3) представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3.);

2.4) применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**- теоретическая профессиональная подготовка:**

3) способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-3):

3.1) описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии (ОПК-3.1);

3.2) выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2);

3.3) оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий (ОПК-3.3);

3.4) выбор планировочной схемы здания, оценка преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы (ОПК-3.4);

3.5) выбор конструктивной схемы здания, оценка преимущества и недостатка выбранной конструктивной схемы (ОПК-3.5);

3.6) выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения (ОПК-3.6);

3.7) оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды (ОПК-3.7);

3.8) выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8);

3.9) определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств (ОПК-3.9);

**- работа с документацией:**

4) способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4):

4.1) выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1);

4.2) выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве (ОПК-4.2);

4.3) выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения (ОПК-4.3);

4.4) представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации (ОПК-4.4);

4.5) составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5);

4.6) проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (ОПК-4.6);

**- изыскания:**

5) способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-5):

5.1) определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей (ОПК-5.1);

5.2) выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве (ОПК-5.2);

5.3) выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства (ОПК-5.3);

5.4) выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ОПК-5.4);

5.5) выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства (ОПК-5.5);

5.6) выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства (ОПК-5.6);

5.7) документирование результатов инженерных изысканий (ОПК-5.7);

5.8) выбор способа обработки результатов инженерных изысканий (ОПК-5.8);

5.9) выполнение требуемых расчётов для обработки результатов инженерных изысканий (ОПК-5.9);

5.10) оформление и представление результатов инженерных изысканий (ОПК-5.10);

5.11) контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям (ОПК-5.11);

**- проектирование, расчётное обоснование:**

6) способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6):

6.1) выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1);

6.2) выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2);

6.3) выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учётом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения (ОПК-6.3);

6.4) выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4);

6.5) разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5);

6.6) выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования (ОПК-6.6);

6.7) выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7);

6.8) проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8);

6.9) определение основных нагрузок и воздействия, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9);

6.10) определение основных параметров инженерных систем здания (ОПК-6.10);

6.11) составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11);

6.12) оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12);

6.13) оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13);

6.14) расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (ОПК-6.14);

6.15) определение базовых параметров теплового режима здания (ОПК-6.15);

6.16) определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-6.16)

6.17) оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-6.17);

**- управление качеством:**

7) способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики (ОПК-7):

7.1) выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ОПК-7.1);

7.2) документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.2);

7.3) выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) (ОПК-7.3);

7.4) оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения (ОПК-7.4);

7.5) оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов (ОПК-7.5);

7.6) подготовка и оформление документов для контроля качества и сертификации продукции (ОПК-7.6);

7.7) составление плана мероприятий по обеспечению качества продукции (ОПК-7.7);

7.8) составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества (ОПК-7.8);

**- производственно-технологическая работа:**

8) способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии (ОПК-8):

8.1) контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии (ОПК-8.1);

8.2) составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс (ОПК-8.2);

8.3) контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3);

8.4) контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4);

8.5) подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) (ОПК-8.5);

**- организация и управление производством:**

9) способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии (ОПК-9):

9.1) составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1);

9.2) определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2);

9.3) определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3);

9.4) составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды (ОПК-9.4);

9.5) контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5);

9.6) контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6);

9.7) контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

**- техническая эксплуатация:**

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 (ОПК-10):

10.1) составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.1);

10.2) составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.2);

10.3) составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбирать мероприятия по обеспечению безопасности (ОПК-10.3);

10.4) оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-10.4);

10.5) оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.5).

3.5. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *профессиональными компетенциями с индикаторами их достижения:*

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

1) способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения (ПК-1):

1.1) составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.1);

1.2) оценка потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.2);

1.3) планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3);

- **проектный** тип задач профессиональной деятельности:

2) способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения (ПК-2):

2.1) выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.1);

2.2) выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.2);

2.3) выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием (ПК-2.3);

2.4) выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.4);

2.5) расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.5);

2.6) подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.6);

2.7) подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.7);

2.8) представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.8);

2.9) способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов (ПК-2.9);

2.10) способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-2.10);

3) способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения (ПК-3):

3.1) выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания (ПК-3.1);

3.2) выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2);

3.3) расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.3);

3.4) подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.4);

3.5) представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.5);

**- технологический тип задач профессиональной деятельности:**

4) способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения (ПК-4):

4.1) выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1);

4.2) составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.2);

4.3) контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.3);

4.4) контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.4);

4.5) контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5);

4.6) контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

**- сервисно-эксплуатационный тип задач профессиональной деятельности:**

5) способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения (ПК-5):

5.1) выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.1);

5.2) контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2);

5.3) технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.3);

5.4) контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.4);

5.5) установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.5);

5.6) выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.6).

## **4. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

4.1 Целью выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) является расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении комплексных задач профессиональной сферы деятельности. Основными задачами ВКР являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений обучающегося в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация полученных данных, чёткая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по направлению профессиональной деятельности.

4.2. Тематика ВКР должна соответствовать объектам профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки, установленным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

4.3. Темы ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой. При выборе темы ВКР следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, его соответствие современному уровню развития науки, техники и технологий;
- перспективность дальнейшего развития направления исследования при последующем обучении по программам магистратуры, подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения исходных данных в процессе выполнения выпускной квалификационной работы с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.д.);

- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых выполняется выпускная квалификационная работа.

4.4. Типовой перечень тем, по которым выполняется подготовка к защите и защита выпускных квалификационных работ включает:

1. Водоснабжение поселка городского типа на юге ДНР с ресурсосберегающей технологией умягчения воды.
2. Водоснабжение населенного пункта в условиях дефицита поверхностных вод с разработкой мероприятий по повышению эффективности работы систем подачи - распределения воды.
3. Водоотведение города с расчётом насосной станции активного ила.
4. Проектирование системы водоотведения населенного пункта с полной биологической очисткой и реконструкцией здания решеток.
5. Водоотведение населенного пункта с проектированием системы ливневой канализации.
6. Проектирование системы водоснабжения города с интенсификацией процесса коагулирования на водопроводной очистной станции.
7. Водоснабжение населенного пункта с разработкой систем водоснабжения и водоотведения жилого здания.
8. Система водоснабжения города с проектированием бестраншейной прокладки трубопровода.
9. Водоснабжение поселка на юге ДНР с использованием волокнистых фильтров для улучшения степени очистки воды.
10. Полная раздельная система водоотведения города с биологической очисткой сточных вод в аэротенках.
11. Система водоотведения с получением биогумуса из твердого биологического вещества.
12. Система водоснабжения малого населенного пункта с обработкой воды ультрафиолетом.
13. Водоснабжение города с разработкой мероприятий оперативной диспетчеризации подачи-распределения воды.
14. Водоотведение города и промышленных предприятий с расчетом системы дождевой канализации методом порядковых кривых.
15. Водоотведение населенного пункта с полной биологической очисткой сточных вод с их частичным использованием на предприятиях.
16. Система водоснабжения населённого пункта с доочисткой воды на нужды промышленного предприятия.
17. Разработка системы водоотведения города в ДНР с биологической очисткой сточных вод без первичного отстаивания.
18. Повышение эффективности системы водоснабжения города в Центральном федеральном округе РФ в стесненных условиях плотной городской застройки.

19. Проектирование системы водоотведения населённого пункта с разработкой схемы автоматизации ЦМО.

20. Система водоотведения поселка городского типа с полной биологической очисткой сточных вод и биотермической обработкой осадка.

21. Разработка системы канализации населенного пункта с расчетом очистных сооружений ливневого стока для промышленного предприятия.

22. Разработка водоотведения города с анализом аварийности трубопроводов в зависимости от их диаметра.

23. Проектирование системы водоотведения города в ДНР с реконструкцией цеха механического обезвоживания.

24. Водоотведение города с проектированием перехода канализационного коллектора под автодорогой бестраншейным способом.

4.5. Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, утверждается ежегодно заведующим выпускающей кафедры и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации, путем размещения на странице курса в Системе дистанционного обучения.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

5.1. Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 08.03.01. «Строительство», (профиль «Водоснабжение и водоотведение») представляет собой законченную разработку, в которой решается одна из практических задач в области проектирования инженерных систем водоснабжения и очистки природных вод или водоотведения и очистки сточных вод и должна соответствовать следующим требованиям:

- иметь обоснование актуальности темы работы;
- иметь обоснование практической значимости (ценности) работы (при наличии);
- отображать применение обучающимися методов анализа и систематизации информации, а также современных методов исследования при выполнении ВКР;
- отображать комплексность и системность при разработке выводов и предложений.

5.2. В процессе подготовки выпускной квалификационной работы обучающийся должен:

- обосновать актуальность, оценить степень разработанности рассматриваемой проблемы;
- изучить литературу, нормативно-техническую документацию, выполнить анализ и обобщение необходимой статистической или фактической информации и материалов, полученных при прохождении практик;
- определить методы исследования, обосновать логику и содержание ВКР;

- сформулировать выводы и разработать предложения в рамках поставленной задачи, а также оценить технико-экономическую эффективность их возможного внедрения;

- оформить текст и графическую часть ВКР в соответствии с требованиями нормативной литературы.

5.3. Уровень оригинальности выпускной квалификационной работы определяется с помощью автоматизированных программных комплексов и должен составлять для ВКР по программе бакалавриата - не менее 50 %;

5.4. Выпускная квалификационная работа, представленная на защиту, является самостоятельно подготовленной работой из нескольких частей (разделов или глав), составляющих единое целое. Все части ВКР взаимосвязаны определённым авторским замыслом, раскрывающим её тему на уровне, достаточном для восприятия и понимания.

5.5. Выпускная квалификационная работа по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ВКР, и включать следующие элементы:

5.5.1. пояснительную записку (далее – ПЗ), подготовленную в виде текстового документа;

5.5.2. графическую часть ВКР – иллюстративный материал, демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы и др.

5.6. Пояснительная записка по структуре и составу должна включать следующие элементы:

- титульный лист;
- задание на разработку ВКР;
- содержание (оглавление) с указанием номеров страниц и перечня листов графической части;
- введение;
- реферат;
- основную часть (разделы ВКР);
- библиографический список;
- приложения.

В качестве специальной части в состав ВКР может включаться научно-исследовательская часть – экспериментальные исследования, выполненные по одному из вопросов, тесно связанных с темой ВКР.

**5.6.1. Титульный лист** является первой страницей ВКР и оформляется по установленной форме (Приложение А). На титульном листе ВКР следует указывать следующую информацию: наименование образовательного учреждения и его ведомственную принадлежность; наименование выпускающей кафедры; название (тему) ВКР; направление подготовки и наименование образовательной программы; Ф.И.О. обучающего; Ф.И.О. научного руководителя и рецензента (при наличии), декана факультета и заведующего

выпускающей кафедры – их учёные степени и звания; город и год представления ВКР на защиту.

**5.6.2. В задании на выпускную квалификационную работу** указывается тема ВКР, цель исследования, основные требования и исходные данные, содержание пояснительной записки (перечень вопросов, которые необходимо разработать), перечень графического и иллюстративного материала (с точным обозначением обязательных чертежей, если наличие такого предполагается) (Приложение Б). Задание на выполнение ВКР подписывается научным руководителем работы, консультантами (если есть), обучающимся и утверждается заведующим выпускающей кафедры.

**5.6.3. Содержание (оглавление)** содержит наименование каждого раздела, подраздела, пункта (если последний имеет название) с указанием начала страниц. Заголовки структурных элементов, разделов (подразделов, пунктов) в содержании должны повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке не допускается. Задание на ВКР и перечень графического материала в содержание не включают. В содержании так же указывается перечень листов графической части.

**5.6.4. Введение** содержит чёткое и краткое обоснование выбора темы ВКР, с позиции прогнозируемой технологической, технической, экономической эффективности. Отражает её актуальность и степень разработанности, принятые методы и методики расчетов, основные положения, выносимые на защиту. Приводится общая характеристика объекта проектирования и его назначение.

**5.6.5. Реферат** – краткая характеристика ВКР с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей (ГОСТ 7.9-95 ИСО 214-76). Реферат включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цель работы, результаты и их новизну, степень внедрения и др., а также сведения об объеме текстового материала (количество страниц), количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников.

Объем реферата – одна страница. Текст реферата должен отличаться лаконичностью, чёткостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации.

**5.6.7. Основная часть** включает разделы (как правило, шесть-семь), содержащие описание используемых методов и (или) методик, собственных теоретических и экспериментальных исследований, результаты расчетов и другие сведения, определенные заданием.

Структура основной части утверждается руководителем выпускной квалификационной работы и содержит следующие разделы:

**Раздел 1. Общая часть.** Включает исходные данные для проектирования, общую характеристику и назначение объекта проектирования, а так же характеристики по инженерно-геологическим, климатологическим, гидрогеологическим, планировочным и другим условиям. Структура раздела 1 приведена в таблицах 1, 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций с установленными индикаторами:

***универсальных компетенций:***

**УК-1** – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач: выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей (УК-1.1); оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (УК-1.2); систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (УК-1.3); логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы (УК-1.4); выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы (УК-1.5); выявление диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности (УК-1.6); формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата (УК-1.7);

**УК-5** – способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах: выявление общего и особенного в историческом развитии Российской Федерации (УК-5.1); выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий (УК-5.2); выявление причин межкультурного разнообразия общества с учётом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни (УК-5.3); выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации (УК-5.4); выявление современных тенденций исторического развития Российской Федерации с учётом геополитической обстановки (УК-5.5); идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам (УК-5.6); выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности (УК-5.7); выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия (УК-5.8); выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач (УК-5.9);

***общепрофессиональных компетенций:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-4** – способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1).

Консультации по данному разделу осуществляют руководитель выпускной квалификационной работы, закреплённый приказом от выпускающей кафедры.

Раздел 2. Проектирование и расчет сетей водоснабжения (для тематики «Водоснабжение»). Структура раздела 2 приведена в таблице 1.

Раздел 2. Проектирование и расчет сетей водоотведения (для тематики «Водоотведение»). Структура раздела 2 приведена в таблице 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

***универсальные компетенции:***

**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: идентификация профильных задач профессиональной деятельности (УК-2.1); представление поставленной задачи в виде конкретных заданий (УК-2.2); выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения задачий профессиональной деятельности (УК-2.4);

**УК-3** – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде: восприятие целей и функций команды (УК-3.1); восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде (УК-3.2); установление контакта в процессе межличностного взаимодействия (УК-3.3); выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий (УК-3.4); самопрезентация, составление автобиографии (УК-3.5);

**УК-4** – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах): ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации (УК-4.1); ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения (УК-4.2); понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и

общекультурные темы (УК-4.3); чтение и понимание со словарём информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения (УК-4.4); ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера (УК-4.5); выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки (УК-4.6);

**УК-6** – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения (УК-6.1); оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов (УК-6.2); самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития (УК-6.3); определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам (УК-6.4); выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности (УК-6.5); составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания (УК-6.6); формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности (УК-6.7);

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований (ОПК-1.3); представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4); выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5); решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6); решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8); решение инженерно-геометрические задач графическими способами (ОПК-1.9); определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с

помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии (ОПК-3.1); выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2); выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8); определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств (ОПК-3.9);

**ОПК-4** – способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5);

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4); выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12); расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (ОПК-6.14); определение базовых параметров теплового режима здания (ОПК-6.15);

**ОПК-7** – способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

регламентирующих требования к качеству продукции и процедуре его оценки (ОПК-7.1); документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.2); выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) (ОПК-7.3); оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения (ОПК-7.4); оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов (ОПК-7.5); подготовка и оформление документов для контроля качества и сертификации продукции (ОПК-7.6); составление плана мероприятий по обеспечению качества продукции (ОПК-7.7); составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества (ОПК-7.8);

**ОПК-8** – способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии: контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии (ОПК-8.1); составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс (ОПК-8.2); контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3); контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4); подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) (ОПК-8.5);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1); определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2); определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5); контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6); контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

**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: составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.1); составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.2); оценка результатов выполнения

ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-10.4); оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.5);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-2** – способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения: выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.1); выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.2); выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием (ПК-2.3); выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.4); расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.5); подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.6); подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.7); представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.8); способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов (ПК-2.9); способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-2.10);

**ПК-3** - способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения: выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания (ПК-3.1); выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2); расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.3); подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.4); представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.5);

**ПК-4** – способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1); контроль качества пусконаладочных

работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5); контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

**ПК-5** – способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.1); контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2); технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.3); контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.4); установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.5); выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.6).

Консультации по данному разделу осуществляют консультант выпускной квалификационной работы из числа ведущих преподавателей кафедры.

Раздел 3. Проектирование водоприемного сооружения или водопроводной насосной станции (для тематики «Водоснабжение»). Структура раздела 3 приведена в таблице 1.

Раздел 3. Проектирование насосной станции водоотведения (для тематики «Водоотведение»). Структура раздела 3 приведена в таблице 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

**универсальные компетенции:**

**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: идентификация профильных задач профессиональной деятельности (УК-2.1); представление поставленной задачи в виде конкретных заданий (УК-2.2); определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности (УК-2.3); выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности (УК-2.4); выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов (УК-2.5); составление последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6);

**УК-3** – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде: восприятие целей и функций команды (УК-3.1); восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде (УК-3.2); установление контакта в процессе межличностного взаимодействия (УК-3.3); выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий (УК-3.4); самопрезентация, составление автобиографии (УК-3.5);

**УК-4** – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах): ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации (УК-4.1); ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения (УК-4.2); понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы (УК-4.3); чтение и понимание со словарём информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения (УК-4.4); ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера (УК-4.5); выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки (УК-4.6);

**УК-6** – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения (УК-6.1); оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов (УК-6.2); самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития (УК-6.3); определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам (УК-6.4); выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности (УК-6.5); составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания (УК-6.6); формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности (УК-6.7);

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1); определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований (ОПК-1.3); представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4); выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5); решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6); решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8); решение инженерно-геометрические задач графическими способами (ОПК-1.9);

определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии (ОПК-3.1); выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2); оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий (ОПК-3.3); выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы (ОПК-3.4); выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы (ОПК-3.5); выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения (ОПК-3.6); оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды (ОПК-3.7); выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8); определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств (ОПК-3.9);

**ОПК-4** – способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве (ОПК-4.2); выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения (ОПК-4.3); представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации (ОПК-

4.4); составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5); проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (ОПК-4.6);

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения (ОПК-6.3); выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4); разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования (ОПК-6.6); выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); определение основных параметров инженерных систем здания (ОПК-6.10); составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12); Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13); расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (ОПК-6.14); определение базовых параметров теплового режима здания (ОПК-6.15);

**ОПК-7** – способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ОПК-7.1); документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.2); выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) (ОПК-7.3); оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения (ОПК-7.4); оценка соответствия

параметров продукции требованиям нормативно-технических документов (ОПК-7.5); подготовка и оформление документов для контроля качества и сертификации продукции (ОПК-7.6); составление плана мероприятий по обеспечению качества продукции (ОПК-7.7); составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества (ОПК-7.8);

**ОПК-8** – способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии: контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии (ОПК-8.1); составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс (ОПК-8.2); контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3); контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4); подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) (ОПК-8.5);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1); определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2); определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5); контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6); контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

**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: составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.1); составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.2); оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-10.4); оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.5);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-2** – способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения: выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.1); выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.2); выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием (ПК-2.3); выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.4); расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.5); подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.6); подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.7); представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.8); способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов (ПК-2.9); способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-2.10);

**ПК-3** - способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения: выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания (ПК-3.1); выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2); расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.3); подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.4); представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.5);

**ПК-4** – способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1); контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5); контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

**ПК-5** – способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.1); контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2); технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.3); контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.4); установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.5); выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.6).

Консультации по данному разделу осуществляют консультант выпускной квалификационной работы из числа ведущих преподавателей кафедры.

Раздел 4. Проектирование водопроводных очистных сооружений (для тематики «Водоснабжение»). Структура раздела 4 приведена в таблице 1.

Раздел 4. Проектирование канализационных очистных сооружений (для тематики «Водоотведение»). Структура раздела 4 приведена в таблице 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

***универсальные компетенции:***

**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: идентификация профильных задач профессиональной деятельности (УК-2.1); представление поставленной задачи в виде конкретных заданий (УК-2.2); определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности (УК-2.3); выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности (УК-2.4); выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов (УК-2.5); составление последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6);

**УК-3** – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде: восприятие целей и функций команды (УК-3.1); восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде (УК-3.2); установление контакта в процессе межличностного взаимодействия (УК-3.3); выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий (УК-3.4); самопрезентация, составление автобиографии (УК-3.5);

**УК-4** – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах): ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации (УК-4.1); ведение делового разговора на

государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения (УК-4.2); понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы (УК-4.3); чтение и понимание со словарём информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения (УК-4.4); ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера (УК-4.5); выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки (УК-4.6);

**УК-6** – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения (УК-6.1); оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов (УК-6.2); самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития (УК-6.3); определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам (УК-6.4); выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности (УК-6.5); составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания (УК-6.6); формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности (УК-6.7);

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1); определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований (ОПК-1.3); представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4); выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5); решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6); решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8); решение инженерно-геометрические задач графическими способами (ОПК-1.9); определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих

релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии (ОПК-3.1); выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2); оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий (ОПК-3.3); выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы (ОПК-3.4); выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы (ОПК-3.5); выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения (ОПК-3.6); оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды (ОПК-3.7); выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8); определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств (ОПК-3.9);

**ОПК-4** – способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве (ОПК-4.2); выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения (ОПК-4.3); представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации (ОПК-4.4); составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5); проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (ОПК-4.6);

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения (ОПК-6.3); выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4); разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования (ОПК-6.6); выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); определение основных параметров инженерных систем здания (ОПК-6.10); составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12); оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13); расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (ОПК-6.14); определение базовых параметров теплового режима здания (ОПК-6.15);

**ОПК-7** – способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ОПК-7.1); документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.2); выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) (ОПК-7.3); оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения (ОПК-7.4); оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов (ОПК-7.5); подготовка и оформление документов для контроля качества и сертификации продукции (ОПК-7.6); составление плана мероприятий по обеспечению качества продукции (ОПК-7.7); составление локального

нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества (ОПК-7.8);

**ОПК-8** – способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии: контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии (ОПК-8.1); составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс (ОПК-8.2); контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3); контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4); подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) (ОПК-8.5);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1); определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2); определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5); контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6); контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

**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: составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.1); составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.2); оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-10.4); оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.5);

#### ***профессиональные компетенции:***

**ПК-1** - способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения: составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.1); оценка потребности производственного подразделения в трудовых и

материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.2); планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3);

**ПК-2** – способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения: выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.1); выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.2); выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием (ПК-2.3); выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.4); расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.5); подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.6); подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.7); представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.8); способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов (ПК-2.9); способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-2.10);

**ПК-3** - способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения: выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания (ПК-3.1); выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2); расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.3); подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.4); представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.5);

**ПК-4** – способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1); контроль качества пусконаладочных

работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5); контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

**ПК-5** – способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.1); контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2); технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.3); контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.4); установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.5); выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.6).

Консультации по данному разделу осуществляют консультант выпускной квалификационной работы из числа ведущих преподавателей кафедры.

Раздел пятый разрабатывается по согласованию с руководителем и может включать на выбор:

- Раздел 5. Технология монтажа и возведение емкостного сооружения.

Структура раздела 5 приведена в таблицах 1, 2.

- Раздел 5. Бестраншейная прокладка трубопроводов. Структура раздела 5 приведена в таблицах 1, 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

**общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий (ОПК-3.3); выбор планировочной

схемы здания, оценка преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы (ОПК-3.4); выбор конструктивной схемы здания, оценка преимущества и недостатка выбранной конструктивной схемы (ОПК-3.5); выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения (ОПК-3.6); выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8);

**ОПК-4** – способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве (ОПК-4.2); выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения (ОПК-4.3); представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации (ОПК-4.4); составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5); проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (ОПК-4.6);

**ОПК-5** – способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства: определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей (ОПК-5.1); выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве (ОПК-5.2); выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства (ОПК-5.3); выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства (ОПК-5.4); выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства (ОПК-5.5); выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства (ОПК-5.6); документирование результатов инженерных изысканий (ОПК-5.7); выбор способа обработки результатов инженерных изысканий (ОПК-5.8); выполнение требуемых расчётов для обработки результатов инженерных изысканий (ОПК-5.9); оформление и представление результатов инженерных изысканий (ОПК-5.10); контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям (ОПК-5.11);

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной

документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения (ОПК-6.3); выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4); разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования (ОПК-6.6); выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); определение основных параметров инженерных систем здания (ОПК-6.10); составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12); оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1); определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2); определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3); составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды (ОПК-9.4); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5); контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6); контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

#### *профессиональные компетенции:*

**ПК-1** - способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения: составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-

1.1), оценка потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.2); планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3);

**ПК-4** - способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1); составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.2); контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.3); контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.4), контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5), контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

Консультации по данному разделу осуществляют консультант выпускной квалификационной работы из числа ведущих преподавателей кафедры.

Специальная часть выпускной квалификационной работы разрабатывается по согласованию с руководителем и может быть вынесена отдельным разделом или быть подразделом второго, третьего, четвертого или пятого разделов.

В качестве примера, специальная часть ВКР может содержать:

- библиографический поиск по выбранной тематике (современное оборудование, новые технологии, и т.д.);
- возможность реконструкции или реновации сооружений или систем водоснабжения (водоотведения);
- применение современного оборудования, новых технологий в системах или сооружениях водоснабжения (водоотведения);
- эксплуатация систем водоснабжения (водоотведения) и т.д.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

***универсальные компетенции:***

**УК-1** – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач: выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей (УК-1.1); оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности (УК-1.2); систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи (УК-1.3); логичное и

последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы (УК-1.4); выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы (УК-1.5); выявление диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности (УК-1.6); формулирование и аргументированное выявление выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата (УК-1.7);

**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: идентификация профильных задач профессиональной деятельности (УК-2.1); представление поставленной задачи в виде конкретных заданий (УК-2.2); определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности (УК-2.3); выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности (УК-2.4); выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов (УК-2.5); составление последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6);

**УК-3** – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде: восприятие целей и функций команды (УК-3.1); восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде (УК-3.2); установление контакта в процессе межличностного взаимодействия (УК-3.3); выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий (УК-3.4); самопрезентация, составление автобиографии (УК-3.5);

**УК-4** – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах): ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации (УК-4.1); ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения (УК-4.2); понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы (УК-4.3); чтение и понимание со словарём информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения (УК-4.4); ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера (УК-4.5); выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки (УК-4.6);

**УК-6** – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни: формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения (УК-6.1); оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов (УК-6.2); самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития (УК-6.3); определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам (УК-6.4); выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности (УК-6.5); составление плана

распределения личного времени для выполнения задач учебного задания (УК-6.6); формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности (УК-6.7);

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1); определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований (ОПК-1.3); представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4); выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5); решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6); решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8); решение инженерно-геометрические задач графическими способами (ОПК-1.9); определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11);

**ОПК-2** – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности: выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте (ОПК-2.1); обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий (ОПК-2.2); представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий (ОПК-2.3); применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации (ОПК-2.4);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии (ОПК-3.1); выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2); оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий (ОПК-3.3); выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков

выбранной планировочной схемы (ОПК-3.4); выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы (ОПК-3.5); выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения (ОПК-3.6); оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды (ОПК-3.7); выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) (ОПК-3.8); определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств (ОПК-3.9);

**ОПК-4** – способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-4.1); выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве (ОПК-4.2); выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения (ОПК-4.3); представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации (ОПК-4.4); составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности (ОПК-4.5); проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов (ОПК-4.6);

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование (ОПК-6.1); выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем (ОПК-6.2); Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения (ОПК-6.3); выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями (ОПК-6.4); разработка узла строительной конструкции здания (ОПК-6.5); выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования (ОПК-6.6); выбор

технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ (ОПК-6.7); проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование (ОПК-6.8); определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) (ОПК-6.9); определение основных параметров инженерных систем здания (ОПК-6.10); составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок (ОПК-6.11); оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения (ОПК-6.12); оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания (ОПК-6.13); расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (ОПК-6.14); определение базовых параметров теплового режима здания (ОПК-6.15);

**ОПК-7** – способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики: выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки (ОПК-7.1); документальный контроль качества материальных ресурсов (ОПК-7.2); выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания) (ОПК-7.3); оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения (ОПК-7.4); оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов (ОПК-7.5); подготовка и оформление документов для контроля качества и сертификации продукции (ОПК-7.6); составление плана мероприятий по обеспечению качества продукции (ОПК-7.7); составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества (ОПК-7.8);

**ОПК-8** – способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии: контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии (ОПК-8.1); составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс (ОПК-8.2); контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3); контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4); подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) (ОПК-8.5);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность

в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением (ОПК-9.1); определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах (ОПК-9.2); определение квалификационного состава работников производственного подразделения (ОПК-9.3); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5); контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении (ОПК-9.6); контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий (ОПК-9.7);

**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: составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.1); составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.2); оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-10.4); оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-10.5);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-1** - способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения: составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.1), оценка потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.2); планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3);

**ПК-2** – способен выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения: выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.1); выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.2); выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием (ПК-2.3); выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.4); расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.5); подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения

(водоотведения) (ПК-2.6); подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.7); представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-2.8); способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов (ПК-2.9); способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-2.10);

**ПК-3** - способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения: выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания (ПК-3.1); выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2); расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.3); подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.4); представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения) (ПК-3.5);

**ПК-4** - способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.1); составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.2); контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.3); контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.4), контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.5), контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.6);

**ПК-5** – Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения: контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2); технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.3); контроль гидравлических режимов

работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.4); установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.5); Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.6).

Консультации по данному разделу осуществляют руководитель выпускной квалификационной работы, закреплённый приказом от выпускающей кафедры.

Раздел «Охрана труда» разрабатывается по согласованию с руководителем и может быть вынесена отдельным разделом или быть подразделом второго, третьего, четвертого или пятого разделов. Структура раздела «Охрана труда» приведена в таблицах 1, 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

***универсальные компетенции:***

**УК-7** – способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности: оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека (УК-7.1); оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья (УК-7.2); выбор здоровьесберегающих технологий с учётом физиологических особенностей организма (УК-7.3); выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности (УК-7.4); выбор рациональных способов и приёмов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте (УК-7.5);

**УК-8** – способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов: идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека (УК-8.1); выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера (УК-8.2); выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения (УК-8.3); оказание первой помощи пострадавшему (УК-8.4); выбор способа поведения с учётом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта (УК-8.5);

**УК-10** – способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности: определение основных правовых категорий в сфере коррупционного поведения, выявление форм его проявления в различных сферах общественной жизни (УК-10.1); применение российского законодательства, стандартов поведения, уважение к праву и закону.

Идентификация и оценка рисков, проявление экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, проявление нетерпимого отношения к ним (УК-10.2); применение норм права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия проявлению экстремизма, терроризма, коррупционного поведения. Осуществление социальной и профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры (УК-10.3).

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-1** – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата: оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды (ОПК-1.10);

**ОПК-3** – способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства: оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды (ОПК-3.7);

**ОПК-8** – способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии: контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.3); контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса (ОПК-8.4);

**ОПК-9** – способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии: составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды (ОПК-9.4); контроль соблюдения требований охраны труда на производстве (ОПК-9.5);

**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: составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности (ОПК-10.3);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-4** - способен организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения: контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) (ПК-4.3);

**ПК-5** - способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения: контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-5.2).

Консультации по данному разделу осуществляют руководитель выпускной квалификационной работы, закреплённый приказом от выпускающей кафедры.

Раздел 6. Экономика включает расчет технико-экономических показателей и себестоимости очистки питьевой воды или сточных вод. Структура раздела 6 приведена в таблицах 1, 2.

При постановке задания следует учитывать, что его содержание, структура, ход выполнения данного раздела должны позволить оценить у обучающегося сформированность таких компетенций:

***универсальные компетенции:***

**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: определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности (УК-2.3); выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов (УК-2.5); составление последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6);

**УК-9** – способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности: определение базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-9.1); применение методов экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2); использование финансовых инструментов для управления личными финансами (личным бюджетом), контроль собственных экономических и финансовых рисков (УК-9.3);

***общепрофессиональные компетенции:***

**ОПК-6** – способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов: определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности (ОПК-6.16); оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности (ОПК-6.17);

***профессиональные компетенции:***

**ПК-1** – способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения: составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.1).

1.1); оценка потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.2); планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения) (ПК-1.3).

**ПК-3** – способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения: выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием (ПК-3.2).

Консультант данного раздела назначается заведующим кафедрой экономики, экспертизы и управления недвижимостью из числа ведущих преподавателей кафедры.

**5.6.8. Библиографический список** должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в пояснительной записке. Сведения об источниках приводятся в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 и ГОСТ Р 7.0.108-2022 в порядке появления ссылок на источники в тексте. Ссылки на источники приводятся арабскими цифрами в квадратных скобках. Библиографический список должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру.

Библиографический список использованных источников ВКР должен содержать не менее 20 наименований, в том числе иноязычные источники и электронные ресурсы. Как правило, не менее 50 % источников должны быть изданы за последние пять лет.

**5.6.9. Приложения** к ВКР содержат материалы, дополняющие текст пояснительной записки. Приложениями могут быть расширенные описания, в том числе таблицы большого формата, детальные расчёты, графический материал и т.п. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки.

**5.6.10. Графическая часть** ВКР может быть представлена чертежами, схемами, диаграммами, планами и т.п. Перечень элементов графической части устанавливается в задании на выполнение ВКР.

5.7. Требования к объёму выпускной квалификационной работы.

Примерный объём ВКР без приложений составляет не менее 100 страниц печатного текста. Объём графического и иллюстрированного материала согласовывается обучающимся с руководителем ВКР.

5.8. Примерный перечень разделов пояснительной записки и графического материала ВКР по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», приведены в таблицах 1 и 2, соответственно по тематике «Водоснабжение» и тематике «Водоотведение».

Таблица 1 - Примерный перечень разделов пояснительной записки и графического материала ВКР по направлению подготовки 08.03.01. «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», выполненных по тематике «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»\*

| Раздел                            | Пояснительная записка   |             | Графическая часть  |               |
|-----------------------------------|---|-------------|--|---------------|
|                                   | Содержание  | Кол-во стр. | Содержание   | Кол-во листов |
| 1                                 | 2   | 3           | 4  | 5             |
| Содержание<br>Введение<br>Реферат | Современные направления в развитии отрасли<br>Краткое описание ВКР  | 4-5         | -  | -             |
| 1. Общие данные                   | 1.1 Общая характеристика объекта проектирования.<br>1.2 Назначение, характеристика по инженерно-геологическим, климатологическим, гидрогеологическим, планировочным и другим условиям.<br>1.3 Особенности строительства и эксплуатации.   | 3-5         | Титульный лист с ситуационным планом М 1:20 000  | 1 А1          |
| 2. Водопроводные сети             | 2.1 Расчет водопотребления объекта проектирования.<br>2.2 Обоснование принятой схемы трассировки сети.<br>2.3 Выбор материала труб.<br>2.4 Определение путевых и узловых расходов.<br>2.5 Увязка кольцевой водопроводной сети.<br>2.6 Определение свободного напора водопроводной сети.<br>2.7 Определение расчетных расходов и выбор диаметров водоводов.<br>2.8 Гидравлический расчет водоводов сети. | 20-25       | Генплан города 1:10 000 (1:5000)<br>Детализировка кольца<br>Монтажные схемы колодцев<br>Спецификация | 1-2 А1        |

| 1                                    | 2   | 3     | 4   | 5    |
|--------------------------------------|---|-------|---|------|
| 3. Водоприемные сооружения           | 3.1 Выбор места водоприемника<br>3.2. Выбор типа водоприемника<br>3.3. Гидравлический расчет водоприемника<br>3.4. Расчет фильтрующего оголовка<br>3.5 Проектирование самотечных линий<br>3.6 Проектирование всасывающих линий<br>3.7 Проектирование напорных линий<br>3.8 Проектирование минимального уровня воды в колодце<br>3.9 Подбор оборудования<br>3.10 Конструирование водоприемного колодца<br>3.11 Конструирование наземного павильона<br>3.12 Проверка устойчивости русского колодца<br>3.13 Проектирование зон санитарной охраны | 10-15 | Генплан водоприемного узла М 1:1000<br>Планы и разрезы здания водоприемника М 1:100<br>Спецификация элементов.<br>Экспликация помещений.<br>Условные обозначения. |      |
| или на выбор                         |   |       |   | 1 A1 |
| 3. Водопроводная насосная станция    | 3.1. Режим работы насосной станции<br>3.2. Расчет всасывающих и напорных трубопроводов<br>3.3. Подбор насосов насосной станции второго подъема<br>3.4. Совместная работа насосов и трубопроводов<br>3.5. Электроснабжение насосной станции.<br>3.6. Определение напряжения трансформаторных подстанций и выбор трансформатора.<br>3.7. Компоновка распределительных устройств.<br>3.8. Проектирование вспомогательного оборудования насосной станции.<br>3.9. Особенности проектирования здания насосной станции.                             | 10-15 | План насосной станции М 1:100<br>Разрезы здания насосной станции М 1:100<br>Спецификация элементов<br>Экспликация помещений                                       |      |
| 4. Водопроводные очистные сооружения | 4.1 Выбор схемы очистки воды и ее обоснование<br>4.2 Определение полной производительности очистной станции<br>4.3 Расчет изменения качества воды в процессе ее обработки   | 25-30 | Генплан водопроводных очистных сооружений М 1:500<br>Балансовая схема расходов сооружений<br>Условные обозначения   | 2 A1 |

| 1   | 2  | 3     | 4  | 5    |
|---|--|-------|--|------|
|   | 4.4 Технологические расчеты сооружений<br>4.5 Обеззараживание воды<br>4.6 Расчет реагентного хозяйства<br>4.7 Вспомогательные помещения станции очистки и подготовки воды  |       | Высотно-технологическая схема водопроводных очистных сооружений.<br>Экспликация зданий и сооружений.   |      |
| 5. Технология монтажа и возведения емкостного сооружения.<br><br>или на выбор | 5.1 Характеристика монтируемого сооружения.<br>5.2 Спецификация монтажных элементов и объемы работ<br>5.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.<br>5.4 Расчет строп.<br>5.5 Выбор монтажных кранов по грузовысотным характеристикам.<br>5.6. Описание технологии монтажа конструкции.<br>5.7. Калькуляция затрат труда.<br>5.8. Мероприятия по технике безопасности и охраны труда при монтаже сборных конструкций сооружений.  | 12-15 | Технологическая схема монтажного процесса М 1:10000.<br>Схема монтажа емкостного сооружения М 1:200.<br>Способы временного закрепления стеновых панелей М 1:50.<br>Устройство гидроизоляции днища емкостного сооружения.<br>Указания по производству работ.<br>Указания по технике безопасности.<br>Календарный график производства работ. |      |
| 5. Бестраншейная прокладка трубопроводов.                                     | 5.1. Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства.<br>5.2. Обоснование выбора схемы перехода.<br>5.3. Определение геометрических параметров и глубины заложения футляра.<br>5.4. Выбор способа бестраншейной прокладки трубопровода.<br>5.5. Обоснование типа сечения футляра для размещения труб.<br>5.6. Размещение в футлярах трубопроводов канализации.<br>5.7. Выбор способа укладки рабочего трубопровода в футляр.<br>5.8. Выбор конструктивных элементов футляра.<br>5.9. Расчет стальных футляров. | 12-15 | Генплан М 1:500.<br>Схема поперечного сечения трубопровода М 1:10.<br>Схема бестраншейной прокладки трубопровода.<br>Продольный профиль перехода трубопроводом водоснабжения под автодорогой или ж/д путями.<br>Схема опоры М 1:20.<br>Календарный график выполнения работ.<br>Спецификация.<br>Экспликация.                               | 1 А1 |

| 1                          | 2   | 3              | 4                               | 5                |
|----------------------------|---|----------------|---------------------------------|------------------|
|                            | 5.10. Определение состава и последовательности выполнения строительно-монтажных работ.<br>Выбор оборудования.<br>5.11. Составление калькуляции и разработка графика производства работ.<br>5.12. Расчёт технико-экономических показателей.  |                |                                 |                  |
| Специальная часть**        | Разрабатывается по согласованию с руководителем   | 8-10           | по согласованию с руководителем | -<br>или<br>1 А1 |
| Охрана труда**             | Разрабатывается по согласованию с руководителем:<br>- анализ и оценка опасных и вредных факторов при выполнении одного строительного процесса, а также описание возможных последствий воздействия рабочего процесса;<br>- мероприятия для устранения, снижения и компенсации влияния опасных и вредных факторов производства. | 7-10           | -                               | -                |
| 6. Экономика               | 6.1. Расчет стоимости капитальных вложений системы водоснабжения.<br>6.2. Расчет стоимости эксплуатационных расходов системы водоснабжения.<br>6.3. Калькуляция себестоимости очистки питьевой воды.<br>6.4. Локальные сметы.   | 10-15          | -                               | -                |
| Библиографический список   | -   | 2-3            | -                               | -                |
| <b>Общий объем проекта</b> |   | <b>100-130</b> |                                 | <b>7-8 А1</b>    |

\*Состав выпускной квалификационной работы может отличаться от рекомендуемого по согласованию с руководителем ВКР. Решение об увеличении объема или изменения состава ВКР принимает выпускающая кафедра по представлению руководителя.

\*\* Может быть отдельным разделом или быть подразделом второго, третьего, четвертого или пятого разделов.

Таблица 2 - Примерный перечень разделов пояснительной записки и графического материала ВКР по направлению подготовки 08.03.01. «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение», выполненных по тематике «ВОДООТВЕДЕНИЕ» \*

| Раздел                              | Пояснительная записка  |             | Графическая часть  |               |
|-------------------------------------|--|-------------|--|---------------|
|                                     | Содержание   | Кол-во стр. | Содержание   | Кол-во листов |
| 1                                   | 2  | 3           | 4  | 5             |
| Содержание<br>Введение<br>Реферат   | Современные направления в развитии отрасли.<br>Краткое описание ВКР.   | 4-5         | -  | -             |
| 1. Общие данные                     | 1.1 Общая характеристика объекта проектирования.<br>1.2 Назначение, характеристика по инженерно-геологическим, климатологическим, гидрогеологическим, планировочным и другим условиям.<br>1.3 Особенности строительства и эксплуатации.  | 3-5         | Титульный лист с ситуационным планом М 1:20 000  | 1 А1          |
| 2. Водоотводящие сети               | 2.1. Проектирование и расчет системы К1.<br>2.2 Определение расчетных расходов населенного пункта и промышленного предприятия.<br>2.3 Определение начальной глубины заложения коллектора.<br>2.4 Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.<br>2.5 Устройство водоотводящей сети. | 20-25       | Генплан города М1:10000 (М1:5000)<br>Условные обозначения<br>Профиль К1 М <sub>в</sub> 1:100, М <sub>г</sub> 1:10000 (М <sub>г</sub> 1:5000)<br>Деталировка колодца М 1:25<br>Спецификация | 1-2 А1        |
| 3. Канализационная насосная станция | 3.1. Построение почасового графика притока сточных вод.<br>3.2. Определение производительности насосной станции и числа ступеней (количества рабочих насосов).<br>3.3. Определение производительности рабочих насосов.   | 10-15       | План насосной станции М 1:100<br>Разрезы здания насосной станции М 1:100<br>Спецификация элементов<br>Экспликация помещений  | 1 А1          |

| 1                                      | 2   | 3     | 4   | 5      |
|--|---|-------|---|--------|
|  | 3.4. Выбор числа резервных насосов.<br>3.5. Проектирование внестанционных напорных трубопроводов.<br>3.6 Выбор насосного агрегата.<br>3.7. Проектирование трубопроводов насосной станции.<br>3.8. Подбор устройства для учета количества перекачиваемой воды и определение потерь напора в нем.<br>3.9. Проектирование приемного резервуара насосной станции.<br>3.10 Составление схемы насосной станции, размещение агрегатов, определение размеров фундамента<br>3.11. Графоаналитический расчет<br>3.12. Проектирование и расчет системы технического водопровода и дренажа.<br>3.13. Электроснабжение насосной станции. |       |   |        |
| 4. Канализационные очистные сооружения | 4.1. Определение расчетных концентраций загрязнений в сточных водах.<br>4.2. Определение необходимой степени очистки сточных вод.<br>4.3. Расчет сооружений механической очистки сточных вод.<br>4.4. Расчет сооружений биологической очистки сточных вод.<br>4.5. Расчет сооружений обеззараживания сточных вод.<br>4.6. Расчет сооружений обработки осадков сточных вод.<br>4.7. Вспомогательные здания на площадке очистных сооружений.  | 25-30 | Генплан М 1:500 (М 1:1000)<br>Условные обозначения<br>Экспликация<br>Профиль по движению воды<br>$M_b$ 1:100, $M_r$ 1:500 ( $M_r$ 1:1000)<br><br>Профиль по движению осадка<br>$M_b$ 1:100, $M_r$ 1:500 ( $M_r$ 1:1000) | 1-2 А1 |

| 1   | 2   | 3     | 4  | 5    |
|---|---|-------|--|------|
| 5. Технология монтажа и возведения емкостного сооружения.<br><br>или на выбор | 5.1 Характеристика монтируемого сооружения.<br>5.2 Спецификация монтажных элементов и объемы работ<br>5.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.<br>5.4 Расчет строп.<br>5.5 Выбор монтажных кранов по грузовысотным характеристикам.<br>5.6. Описание технологии монтажа конструкции.<br>5.7. Калькуляция затрат труда.<br>5.8. Мероприятия по технике безопасности и охраны труда при монтаже сборных конструкций сооружений.   | 12-15 | Технологическая схема монтажного процесса М 1:10000.<br>Схема монтажа емкостного сооружения М 1:200.<br>Способы временного закрепления стеновых панелей М 1:50.<br>Устройство гидроизоляции днища емкостного сооружения.<br>Указания по производству работ.<br>Указания по технике безопасности.<br>Календарный график производства работ. |      |
| 5. Бестраншейная прокладка трубопроводов.                                     | 5.1. Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства.<br>5.2. Обоснование выбора схемы перехода.<br>5.3. Определение геометрических параметров и глубины заложения футляра.<br>5.4. Выбор способа бестраншной прокладки трубопровода.<br>5.5. Обоснование типа сечения футляра для размещения труб.<br>5.6. Размещение в футлярах трубопроводов канализации.<br>5.7. Выбор способа укладки рабочего трубопровода в футляр<br>5.8. Выбор конструктивных элементов футляра<br>5.9. Расчет стальных футляров<br>5.10. Определение состава и последовательности выполнения строительно-монтажных работ. Выбор оборудования.<br>5.11. Составление калькуляции и разработка графика производства работ. | 12-15 | Генплан М 1:500.<br>Схема поперечного сечения трубопровода М 1:10.<br>Схема бестраншной прокладки трубопровода.<br>Продольный профиль перехода трубопроводом канализации под автодорогой или ж/д путями.<br>Схема опоры М 1:20.<br>Календарный график выполнения работ.<br>Спецификация.<br>Экспликация.                                   | 1 А1 |

| 1                          | 2   | 3              | 4                               | 5             |
|----------------------------|---|----------------|---------------------------------|---------------|
|                            | 5.12. Расчёт технико-экономических показателей.   |                |                                 |               |
| Специальная часть**        | Разрабатывается по согласованию с руководителем.  | 8-10           | по согласованию с руководителем | - или 1 А1    |
| Охрана труда**             | Разрабатывается по согласованию с руководителем:<br>- анализ и оценка опасных и вредных факторов при выполнении одного строительного процесса, а также описание возможных последствий воздействия рабочего процесса;<br>- мероприятия для устранения, снижения и компенсации влияния опасных и вредных факторов производства. | 7-10           | -                               | -             |
| 6. Экономика               | 6.1. Расчет стоимости капитальных вложений системы водоснабжения.<br>6.2. Расчет стоимости эксплуатационных расходов системы водоснабжения.<br>6.3. Калькуляция себестоимости очистки питьевой воды.<br>6.4. Локальные сметы.   | 10-15          | -                               | -             |
| Библиографический список   | -   | 2-3            | -                               | -             |
| <b>Общий объем проекта</b> |   | <b>100-130</b> |                                 | <b>7-8 А1</b> |

\*Состав выпускной квалификационной работы может отличаться от рекомендуемого по согласованию с руководителем ВКР. Решение об увеличении объема или изменения состава ВКР принимает выпускающая кафедра по представлению руководителя.

\*\* Может быть отдельным разделом или быть подразделом второго, третьего, четвертого или пятого разделов.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 6.1 Общие требования по оформлению пояснительной записи.

6.1.1 Выпускная квалификационная работа относится к текстовым документам, содержащим сплошной текст, унифицированный текст (текст, разбитый на графы-таблицы, ведомости, спецификации и т.п.) и иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, чертежи, фотографии и т.п.). ВКР оформляется на русском языке в соответствии с ГОСТ 2.105-2019.

6.1.2. Текстовые документы выполняются на белой бумаге формата А4 (210×297 мм), соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм; правое – 15 мм; нижнее – 20 мм; верхнее – 20 мм (для ВКР в виде *поискового научного исследования*), на одной стороне листа с применением печатающих и графических устройств вывода ПЭВМ. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию, альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем приложений.

6.1.3. Пояснительные записи ВКР, выполненных как *практико-ориентированное научное исследование* текст пояснительной записи следует размещать в рамках, соблюдая следующие размеры согласно ГОСТ 2.104-2006: расстояние от рамки и в конце строк – не менее 3 мм; расстояние от текста до верхней и нижней рамки – не менее 10 мм. Расстояние от края листа до границ рамки: с левой стороны – 20 мм, сверху, снизу, справа – 5 мм.

6.1.4. Шрифт должен быть чётким, высотой не менее 2,5 мм, чёрного цвета, текст печатать через полуторный (1,5) межстрочный интервал, абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание по ширине текста, гарнитура – Times New Roman, размер шрифта – кегль 14. Разрешается использовать возможности акцентирования внимания: курсив, разрядка букв.

6.1.5. Текст основной части делят на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Нумерация страниц, разделов, подразделов, пунктов, рисунков, таблиц, формул, приложений осуществляется арабскими цифрами без знака номера №.

6.1.6. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре верхней части листа без слова страница (стр., с.) и знаков препинания.

6.1.7. Титульный лист и листы, на которых располагают заголовки структурных частей диссертационной работы «РЕФЕРАТ», «ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ПРИЛОЖЕНИЯ», не нумеруют, но включают в общую нумерацию работы.

6.1.8. Заголовки структурных частей ВКР «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК», «ПРИЛОЖЕНИЯ» и заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчёркивая.

Расстояние между заголовком раздела и заголовком подраздела, а также между заголовком раздела и текстом при использовании текстового редактора пропускается одна строка, интервал полуторный.

6.1.9. В ВКР каждый раздел следует начинать с нового листа, подразделы с нового листа не начинаются. Не допускается размещать наименования

подразделов в нижней части листа, если под ними помещается менее двух строк текста. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделённых точкой. Точки в конце номера подраздела не ставят. Если в подразделе имеются пункты, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела, пункта, разделённых точками. В конце номера пункта точка не ставится.

6.1.10. Заголовки следует оформлять с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускается. Точки в конце заголовка не ставятся. Для заголовков разделов, подразделов, пунктов используется шрифт Times New Roman, размер 14 пт. Иная гарнитура шрифта не допускается. Заголовки разделов допускается оформлять полужирным шрифтом.

6.1.11. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «может быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т.д. Допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например, «применяют», «указывают» и т.п.

В ВКР должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

6.1.12. В тексте ВКР не допускается: применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке; сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки; применять сокращения слов. Исключения составляют сокращения, установленные ГОСТ Р 7.0.12-2011.

6.1.13. В тексте ВКР, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается: применять математический знак «–» перед отрицательными значениями, следует писать слово «минус»; применять без числовых значений математические знаки, например, «>» (больше), «<» (меньше), «=» (равно), «≥» (больше или равно), «≠» (неравно), «≤» (меньше или равно), а также знаки «%» (процент), «№» (номер); применять знак «∅» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещённых в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «∅»; применять индексы стандартов технических условий (ГОСТ, ОСТ, СТО, ТУ и т.д.) без регистрационного номера.

6.1.14. В ВКР необходимо применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с

соответствующими стандартами. Применение в тексте разных систем обозначения единиц физических величин не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшимся систем, разрешённых к применению. Единица физической величины одного и того же параметра в тексте должна быть постоянной. Например, если исследуемым параметром является ток, выраженный в миллиамперах, то использование кратных единиц (ампер, микроампер) не допускается. Во всём тексте ВКР, включая таблицы и графики, будет использована только выбранная единица измерения, то есть миллиампер.

6.1.15. Числовые значения величин в тексте должны указываться с требуемой точностью. Если приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой, например, 1,50; 1,75; 2,00 м. Запись вида: 1,50 м, 1,75 м, 2,00 м или 1,5 м, 1,75 м, 2 м – не допускается.

При указании диапазона числовых значений физической величины обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона. Примеры: от 1 до 5 мм; от 10 до 100 кг; от минус 40 до плюс 25°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы).

## 6.2. Оформление формул.

6.2.1. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами, например ГОСТ 8.430.

6.2.2. Применение в одной формуле машинописных и рукописных символов не допускается.

6.2.3. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку, выравнивание по центру. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства «=» или после знаков сложения «+», вычитания «-», умножения «×», деления «:» или других математических знаков, причём знак в начале следующей строки повторяется. При переносе формулы на знаках, символизирующих операции умножения и деления, применяют только знаки «×» и «:» соответственно.

6.2.4. Пояснения (расшифровку) обозначений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться без абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него. При этом после формулы ставят запятую. Вторая и последующие строки экспликации записываются с абзацным отступом. Единицу измерения физической величины в конце формулы не проставляют, а указывают в тексте перед формулой. Внутри предложения единицу измерения выделяют запятыми, а в конце предложения (фразы) – одной запятой спереди и точкой сзади.

Пример – Массу каждого образца  $m$ , кг, вычисляют по формуле

$$m = V \cdot \rho, \quad (1.1)$$

где  $V$  – объем образца,  $\text{м}^3$ ;

$\rho$  – плотность образца,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Символы, повторно используемые в формулах, расшифровке не подлежат. Формулы, следующие одна за другой и не разделённые текстом, отделяются запятой.

6.2.5. Формулы в тексте нумеруются по порядку, в пределах всего текста, арабскими цифрами, в круглых скобках, в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой, как представлено выше. Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельно арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: в формуле (5).

6.2.6. Допускается в написании формул применять надстрочные и подстрочные индексы, состоящие из цифр и букв, в условных обозначениях величин. Причём буквенный индекс, состоящий из сокращений нескольких слов, должен содержать точку между сокращениями слов. Например, условное обозначение стоимости производственных фондов следует писать:  $\Phi_{\text{пр.ф.}}$ .

6.2.7. Формулы, по которым выполняют конкретные расчёты, дополнительно должны сопровождаться расшифровкой символов с указанием и обоснованием их численных значений, включая ссылку на соответствующие литературные источники. Если численные значения символов варьируются, то они приводятся в таблице.

В ВКР при написании формул, выборе параметров, коэффициентов необходимо делать ссылки на соответствующую литературу согласно ГОСТ Р 7.0.5.

6.2.8. Единицы измерения физических величин (международные и российские) и их сокращённые наименования, включая приставки, следует писать прямым строчным шрифтом, например: г (грамм), кг (килограмм), мм (миллиметр); сокращённые наименования единиц измерения, образованные от имени собственного, пишутся с прописной буквы, например: Вт (ватт), Дж (дюйм), кВт (киловатт) и т.д. в соответствии с ГОСТ 8.417.

В произведении единиц измерения основные единицы отделяются друг от друга знаками умножения. Причём если произведение основных единиц находится в знаменателе дроби, оформленной косой чертой, то оно заключается в круглые скобки, например:  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ .

Между последней цифрой численного значения величины и обозначением единицы измерения оставляется пробел: 90 %; 1000 кг; 32 м<sup>2</sup>; 300 см<sup>3</sup>; 36,6 °С. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют. Например: +36,6°; 10".

Знаки + и - (плюс и минус) также печатаются без пробела. При указании значений величин с предельными отклонениями (допусками) числовые значения

с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за её предельным отклонением. Например:  $(20\pm 5)$  °C;  $(100,0\pm 0,1)$  кг;  $50$  г  $\pm 1$  г;  $(200\ldots 300)$  А; от  $200$  до  $300$  А.

Не допускается комбинировать сокращённые обозначения и полные наименования единиц. Например, нельзя писать:  $20$  км в час, нужно:  $20$  км/ч.

6.2.9. Не допускается помещать единицы измерения внутри формул с буквенными или числовыми обозначениями физических величин. Единицы измерения указываются в конце промежуточных и окончательного расчётов без круглых скобок, например:  $24$  т. Если в формулу были подставлены численные значения величин и выполнен расчёт, то после конечного результата единица измерения заключается в круглые скобки, например:

$$P = 2 \cdot (12 + 6) = 36 \text{ (т)} \quad (1)$$

6.2.10. Для уменьшения вероятности ошибок при расчётах рекомендуется в процессе вычислений все величины выражать в единицах СИ, а не в кратных или дольных от них, заменяя приставки степенями числа  $10$ . Кратные и дольные единицы следует проставлять только в конечный результат.

Не допускается в одну строку писать исходную формулу и вычисления.

### 6.3. Оформление иллюстраций.

6.3.1 Все иллюстрации в ВКР (графики, схемы, диаграммы, чертежи, фотографии и т.д.) именуются рисунками. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации располагаются в документе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации, выполненные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц документа. Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитываются как одна страница и помещаются в приложения. Размер одной иллюстрации не должен превышать формата А3 ( $297\times 420$  мм).

На одном листе можно располагать несколько иллюстраций. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации могут быть чёрно-белыми или цветными, выполненными компьютерным или рукописным способом. Рисунки следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота ВКР, или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации, помещаемые в ВКР, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

6.3.2. Рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией и обозначаются «Рисунок 1», «Рисунок 2» и т.д. Если рисунок в ВКР только один, то он должен быть обозначен как «Рисунок 1». Допускается нумеровать рисунки в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой.

Пример – «Рисунок 1.1», «Рисунок 2.1» и т.д.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: Рисунок Б.2.

6.3.3. На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте документа. При ссылках на рисунки в тексте ВКР следует писать: «...в соответствии с рисунком 4» (при сквозной нумерации иллюстраций по всему тексту ВКР); «... в соответствии с рисунком 3.2» (при нумерации в пределах раздела).

6.3.4. Иллюстрации при необходимости могут иметь тематический заголовок и пояснительные данные (подрисуночный текст). Номер и название помещаются по центру под рисунком. Шрифт Times New Roman, размер 12 пт, выравнивание по центру. Точка в конце названия рисунка не ставится.

Рисунки отделяются от текста сверху и снизу межстрочным интервалом (одна пустая строка). Между рисунком и его заголовком также предусматривается межстрочный интервал. Интервал между заголовком и подрисуночным текстом не предусмотрен.

6.3.5. Обозначения, термины, позиции, размеры на иллюстрациях должны соответствовать упоминаниям их в тексте и подрисуночных подписях. Цифры на иллюстрациях проставляются по порядку номеров слева направо, сверху вниз или по часовой стрелке, начиная с левого верхнего угла.

Примеры:

Рассмотрим один тонкослойный канал отстойника длиной  $L$  и толщиной  $h$  на рисунке 3.13. Вектор скорости движения частицы в тонкослойном отстойнике получается сложением векторов  $V$  и  $U_0$ .

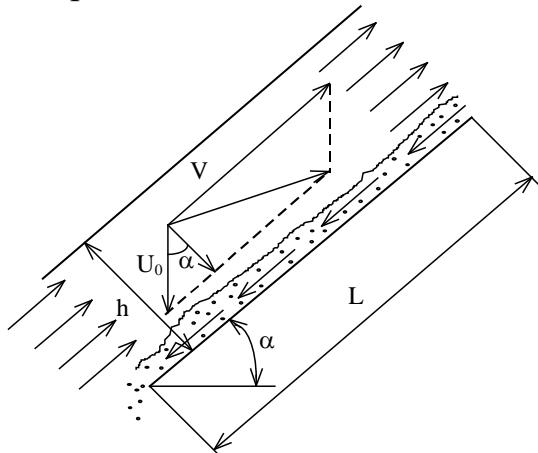


Рисунок 3.13 - Схема тонкослойного канала

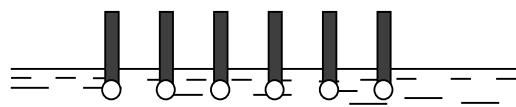


Рисунок 7 - Положение молекул ПАВ в конденсированных пленках

6.3.6. В выпускных квалификационных работах часть иллюстраций выносится за пределы пояснительной записи в виде чертежей, плакатов, выполненных на стандартных листах формата А1. Чертежи, плакаты могут быть выполнены либо вручную с применением чертёжных инструментов, либо

компьютерным способом с применением графических редакторов и распечатаны на плоттере.

6.3.7. Иллюстрации в виде диаграмм, схем, чертежей выполняются чёрной тушью или чернилами (пастой) на белой бумаге или миллиметровой бумаге. Иллюстрации могут быть изготовлены с помощью графических редакторов и средств САПР.

Иллюстрации, характеризующие внешний вид объекта исследования, экспериментальной установки, приёмов сборки, монтажа, транспортировки представляются в виде фотографий. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на листы белой бумаги формата А4.

6.3.8. Небольшие по размеру рисунки допускается размещать по горизонтали рядом друг с другом. При этом каждый рисунок должен иметь свой заголовок и номер.

6.3.9. Графики и диаграммы выполняются согласно рекомендациям Р 50-77-88 «ЕСКД. Правила выполнения диаграмм».

В прямоугольной системе координат независимую переменную следует откладывать по горизонтальной оси (оси абсцисс), положительные значения величин следует откладывать на осях вправо и вверх от точки начала отсчёта. Числовые значения отметок подписываются вне поля диаграммы и располагаются горизонтально. Если началом числовых шкал является одно и то же число, оно указывается один раз на пересечении шкал.

Координатные оси следует заканчивать стрелками, указывающими направление возрастания величин. При нанесении нескольких зависимостей допускается использование линий различных типов согласно ГОСТ 2.303. При слиянии линий вычерчивается одна из них.

Для выделения отдельных экспериментальных или расчётных точек допускается использовать условные символы (точки, кружки, крестики, звёздочки и т.п.) с нанесением конкретного числового значения возле условного обозначения точки. Символьные значения, в том числе математические выражения, записываются только горизонтально.

Наименования шкал в виде словесных терминов записываются параллельно соответствующей оси. Единицы измерения величин указываются одним из следующих способов: в конце шкалы между последним и предпоследним числами (при недостатке места допускается опускать предпоследнее число); вместе с наименованием или обозначением переменной величины после запятой; в конце шкалы вместе с обозначением переменной величины в виде дроби, в числителе которой – обозначение величины, а в знаменателе – название единицы измерения.

Диаграммы могут иметь поясняющие надписи, которые размещаются под диаграммой в виде подрисуночных подписей или на свободном месте поля диаграммы. Пересечение надписей с линиями графиков или линиями координатной сетки не допускается.

#### 6.4. Оформление таблиц.

6.4.1. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые.

6.4.2. Разрешается делать таблицы с меньшим размером шрифта Times New Roman (10, 12, 13), интервал можно делать как полуторным, так и одинарным. Но, если на одной странице расположено несколько таблиц, то нельзя делать их разными шрифтами.

6.4.3. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа, в одну строку, с номером через тире.

Таблицы необходимо нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица в ВКР только одна, она должна быть обозначена «Таблица 1». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

6.4.4. В тексте пояснительной записи на все таблицы должны быть приведены ссылки, в которых следует писать слово «таблица» с указанием её номера. Примеры: «...данные приведены в таблице 4.» (при сквозной нумерации по всему тексту), или «... в соответствии с таблицей 3.2...» (при нумерации в пределах раздела).

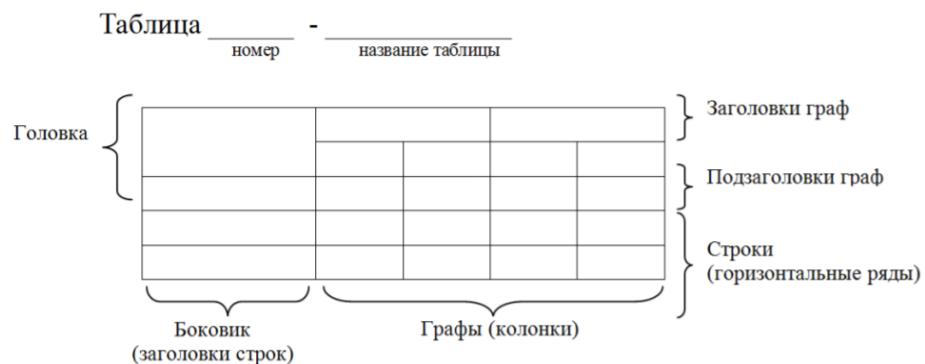


Рисунок 1 – Построение таблицы

6.4.5. Заголовки граф и строк таблицы следует оформлять с прописной буквы. Подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указываются в единственном числе. Слева, справа и снизу таблицы ограничиваются линиями. Разделение заголовков и подзаголовков боковика и граф диагональными линиями не допускается.

6.4.6. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничитывающие строки таблицы, допускается не проводить. Заголовки граф записываются параллельно строкам таблицы. Допускается перпендикулярное расположение заголовка граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

6.4.7. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа ПЗ.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист, при этом в первой части таблицы нижняя горизонтальная линия, ограничивающая таблицу, не проводится. При переносе таблицы на другую сторону заголовок помещается только над её первой частью, при этом в каждой части таблицы повторяется её головка и боковик. Слово «Таблица» указывается

один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишутся слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Пример оформления таблицы:

Таблица 8.8 – Величина выноса взвешенных веществ в зависимости от нагрузки на взвешенный слой

| Гидравлическая нагрузка на взвешенный слой, м/ч | Вынос взвешенных веществ мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 |  |
|   |   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |   |  |
|   |   |   |   |   |  |

Продолжение таблицы 8.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |

Окончание таблицы 8.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |

6.4.8. Если повторяющийся в графе таблицы текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками, если из двух и более слов, то при первом повторении текст заменяется словами «То же», а далее – кавычками.

Пример:

|                          |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|
| Стоимость электроэнергии |  |  |  |  |
| То же флокулянта         |  |  |  |  |
| «» активного хлора       |  |  |  |  |
| «» коагулянта            |  |  |  |  |

Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить её словами «То же» и добавить дополнительные сведения. Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические и химические символы, знаки процента и номера, обозначения марок материалов и типоразмеров изделий, обозначение нормативных документов не допускается.

6.4.9. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводятся, то в ней ставится прочерк « – ». Указанные в таблице последовательные интервалы чисел, охватывающие все числа ряда, следует записывать «От...до...включ.», «Св...до...вкл.». Интервалы чисел в тексте записываются словами «от» и «до» (имея в виду «От...до... включительно»). В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю, при этом количество десятичных знаков для всех значений должно быть одинаково.

6.4.10. При наличии в пояснительной записке небольшого по объёму цифрового материала, его следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример:

Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

по высоте  $\pm 2,5\%$

по ширине полки  $\pm 1,5\%$

по толщине стенки  $\pm 0,3\%$

по толщине полки  $\pm 0,3\%$ .

6.4.11. При необходимости пояснения отдельных данных, приведённых в таблице, эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски располагаются с абзацного отступа в конце таблицы, над линией, обозначающей окончание таблицы. Знак сноски ставится непосредственно после того слова, числа, символа, к которому даётся пояснение (надстрочным шрифтом), а также перед текстом пояснения. Знак сноски выполняется арабскими цифрами. Нумерация сносков даётся отдельно для каждой таблицы.

6.4.12. Возможно, что таблица требует общего примечания. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчёркивать. Примечания в тексте следует приводить при необходимости пояснения или справочных данных к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример - Примечание – ...

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

Пример:

Примечания

1...

2 ...

...

6.4.13. Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяя головку таблицы.

Пример:

Таблица – ...

| Материал              | Назначение / характеристика        | Материал           | Назначение / характеристика        |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| Дробленый антрацит    | Фильтрующий элемент / не плавающий | Щебень             | Подстилающий слой / не плавающий   |
| Вспененный полистирол | Фильтрующий элемент / плавающий    | Кварцевый песок    | Фильтрующий элемент / не плавающий |
| Гравий                | Подстилающий слой / не плавающий   | Керамический песок | Фильтрующий элемент / не плавающий |

6.4.13. При необходимости нумерации показателей или параметров их порядковые номера указываются в боковике таблицы перед наименованием строк. Перед числовыми значениями величин (обозначением марок, типов и т.д.) порядковые номера не ставятся.

## 6.5 Оформление ссылок и примечаний

6.5.1. Ссылки составляются и оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5. В ВКР встречаются ссылки двух видов: ссылки внутри текста (на различные рисунки, страницы, формулы, таблицы, иллюстрации) и библиографические ссылки. При ссылках на различные элементы ВКР применяются сокращения: с. - страница; гл. - глава; разд. - раздел; п. - пункт; табл. - таблица; рис. - рисунок; прил. - приложения и др.

При ссылке в тексте на формулу, размещённую в пояснительной записке, необходимо указать в скобках её полный номер. Ссылки на очень отдалённые иллюстрации и таблицы рекомендуется сопровождать указанием страницы, где они размещены.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в библиографическом списке.

6.5.2. Первые ссылки на все объекты ссылок, принадлежащие пояснительной записке, приводятся без скобок так, чтобы они составляли одно целое с текстом.

Примеры – «...как показано в таблице 1»; – «в соответствии с заданием...»; – «в разделе 2...».

Повторные ссылки на объекты ссылок допускается приводить в круглых скобках. Если ссылка делается в круглых скобках, её следует начинать сокращённым словом «см.».

Пример – (см. формулу 2.14), (см. задание), (см. раздел 3), (см. рисунок 4.1).

Возможные варианты примеров ссылок внутри текста: в гл. 1; в разделе 4; по п. 3.3; в подпункте 2.3; на рисунке 8; в прим. 6; по формуле (3); в уравнении (2); (см. главу 1); (см. раздел 4); (см. пункт 3.3); (см. подпункт 2.3); (см. рисунок 8) и т.д.

Если в работе одна иллюстрация, таблица и т.д., то следует при ссылке писать: «на рисунке 1», «в таблице 1», «в приложении А».

6.5.3. При ссылке на части иллюстрации, обозначенные буквами (а, б, в), после номера иллюстрации ставится соответствующая буква. Например, «на рисунке 4.1, а; (см. рисунок 4.1, а)».

6.5.4. Библиографические ссылки в МД применяются в форме затекстовых ссылок в квадратных скобках, при которых описание источников приводится в списке использованных источников.

6.5.5. Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер которого указывают в квадратных скобках, например, [8], или [8, с. 53, таблица 2.15], или «По [8. с. 67] производительность выгрузного шнека должна быть на 3,8% больше, чем загрузочного», или при повторной ссылке на источник [там же, с. 54].

6.5.6. Для подтверждения рассматриваемых положений в работе могут быть использованы цитаты. По назначению цитаты условно можно разделить на цитаты с последующей авторской интерпретацией и цитаты, приводимые как подтверждение либо дополнение собственных рассуждений автора.

Цитирование может быть как прямым, когда текст воспроизводится дословно и указывается конкретная страница источника, так и непрямым, когда мысль автора приводится не дословно. В этом случае перед ссылкой на документ ставят См.:....

Цитаты должны точно соответствовать тексту первоисточника с соблюдением орфографии, пунктуации, расстановки абзацев, шрифтовых выделений и т.д. Цитата внутри текста заключается в кавычки. Если необходимо пропустить ряд слов в цитируемом предложении место пропуска обозначают многоточием, а при опускании целых предложений используют, многоточие, заключённое в угловые скобки.

Все личные дополнения и пояснения отделяют от текста цитаты прямыми либо угловыми скобками. Например, Говоря о необходимости самосовершенствования человека, его души, Кант подчёркивает: «Развивай свои душевные и телесные силы так, чтобы они были пригодны для всяких целей, которые могут появиться, не зная при этом, какие из них станут твоими» [2, т. 4, ч. 1, с. 260].

#### 6.5.7. Оформление ссылок при прямом цитировании.

Существует два вида оформления библиографических ссылок.

Оформление сносок внизу страницы (постстраничные). В этом случае библиографические сведения о цитируемом источнике располагают на той же странице, что и цитату. В конце цитаты ставят цифру, которая обозначает порядковый номер сноски на данной странице (или порядковый номер сноски в работе в случае сквозной нумерации).

Внизу страницы, после укороченной горизонтальной линии, этот номер повторяется, и за ним следуют библиографические сведения об источнике. Зачастую требуется, также указание номера цитируемой страницы.

Для оформления сноски используется более мелкий размер шрифта, чем в тексте работы.

Пример:

«Текст цитаты в тексте работы.»<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Иванов И.И. Теоретические основы. – М.: 2000. – С. 25.

При повторном цитировании того же источника на той же странице вместо полных сведений об источнике указывают: «Там же. И номер цитируемой страницы». Пример

«Текст цитаты в тексте работы.»<sup>1</sup>

«Текст цитаты в тексте работы.»<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Иванов И.И. Теоретические основы. – М.: 2000. – С. 25.

<sup>2</sup>Там же. С. 25.

Оформление сносок в конце работы (концевые).

Сразу после цитаты в квадратных (иногда круглых) скобках указывают порядковый номер цитируемого источника по списку литературы и, если это требуется, номер цитируемой страницы.

Пример:

«Текст цитаты» [1.25]. (т.е. источник указанный в списке литературы под номером 1, 25-я страница этого источника)

Оформление ссылок при непрямом цитировании

Возможен пересказ почерпнутых из источника сведений своими словами. В этом случае в конце изложения указывают, по какому источнику приводятся сведения.

Пример – Текст, изложенный своими словами. См.: Иванов И.И. Теоретические основы. – М., 2000. – С. 25-40.

В конце работы оформляют список используемых источников, в котором под соответствующим номером дают полные библиографические сведения об источнике.

6.5.8. Ссылки на нормативные и инструктивные источники допускаются на документ в целом или на его разделы. Ссылки на отдельные подразделы, пункты и подпункты не допускаются.

6.5.9. Не рекомендуется применение подстрочных ссылок на источники. При необходимости уточнения и пояснения данных используются примечания в тексте ВКР, размещаемые непосредственно после пункта или подпункта, к которым они относятся, и оформляемые с прописной буквы, с абзацного отступа, в разрядку, без подчёркивания.

В подстрочных примечаниях (в конце страницы) слово «Примечание» не приводится. Текст примечания отделяется от основного текста отрезком горизонтальной линии. Такого рода примечания связываются с основным текстом при помощи знаков сноски (порядковый номер, «звёздочка»), приводимых на месте верхнего правого индекса. Если примечание относится к отдельному слову, термину или словосочетанию, то знак сноски ставится там, где удобнее сделать перерыв в чтении.

Например: в соответствии со ст. 10 Федерального закона от 6 октября 1997 г. «О государственной тайне<sup>1</sup>»

---

<sup>1</sup>Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 41, ст. 4673.

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами без точек.

## 6.6. Сокращения.

6.6.1. В ВКР допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: с. – страница; г. – год; гг. – годы; мин. – минимальный; макс. – максимальный; абс. – абсолютный; отн. – относительный; т. е. – то есть; т. д. – так далее; т. п. – тому подобное; др. – другие; пр. – прочее; см. – смотри; номин. – номинальный; наим. – наименьший; наиб. – наибольший; млн – миллион; млрд – миллиард; тыс. – тысяча; канд. – кандидат; доц. – доцент; проф. – профессор; д-р – доктор; экз. – экземпляр; прим. – примечание; п. – пункт;

разд. – раздел; сб. – сборник; вып. – выпуск; изд. – издание; б. г. – без года; сост. – составитель; СПб. – Санкт-Петербург.

6.6.2. Принятые в ВКР малораспространённые сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины, повторяющиеся в работах более трёх раз, должны быть представлены в виде отдельного перечня (списка).

6.6.3. Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов следует выделить как самостоятельный структурный элемент диссертационной работы и поместить его после структурного элемента «Содержание».

Текст перечня располагают столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины, справа – их детальную расшифровку.

#### 6.7. Список использованных источников.

6.7.1. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы или алфавитном порядке фамилий первых авторов (заглавий).

6.7.2. Сведения об источниках, включаемых в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 с обязательным приведением названий работ.

6.7.2.1. Описание книги (до 3-х авторов): Ф.И.О. авторов книги (сначала фамилия, а потом инициалы); название книги; сведения, относящиеся к заглавию (учебник для вузов; методическое подобие; справочник и др.); Ф.И.О. редактора или переводчика, название организации или учреждения. — Сведения о повторности издания. — Место издания: издательство, год издания. — Количество страниц.

Место издания: Издательство, год издания (при указании места издания названия городов Москва и Санкт-Петербург (Ленинград) сокращают – М. и СПб. (Л.), названия остальных городов пишут полностью, при наличии двух мест издания приводят название обоих и отделяют их друг от друга точкой с запятой (например: М.; Л. или Л.; Новосибирск). Название издательства пишут без кавычек; год издания указывают только цифрами (2011). Перед местом издания ставят знак тире, перед названием издательства – двоеточие, перед годом – запятая). Количество страниц книги, например, 15 с.

Перед указанием количества страниц ставят знак тире.

6.7.2.2. В описании книги 4-х и более авторов сначала пишут название книги, затем указывают Ф.И.О. , Ф.И.О. первых 3-х авторов с добавлением слова и др.; Ф.И.О. редактора, переводчика; наименование организации или учреждения. – Сведения о повторности издания. – Место издания: издательство, год издания. – Количество страниц.

## 7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ПОСТРОЕНИЮ ПРОГРАММЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

7.1. Выбор темы ВКР представляет собой сложный процесс, которому присущи такие характеристики как: прогнозирование, комплексный анализ,

систематизация, актуальность, востребованность, необходимость и методичность.

7.2. Для направления подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Водоснабжение и водоотведение») формулирование тем ВКР осуществляется выпускающей кафедрой с позиции отраслевой проблематики, которая еще раз подтверждает существование и развитие сложившейся научной школы, объективность и необходимость выполнения работы согласно выбранному направлению.

7.3. Перечень типовых тем приводится в данной программе государственной итоговой аттестации, ежегодно актуализируется и доводится до обучающихся путем размещения на странице курса в Системе дистанционного образования.

7.4. Обучающийся может выбрать тему из предложенного перечня, предложить собственную тему или предоставить заявку на выполнение темы, актуальной для конкретной организации (предприятия, учреждения).

7.5. При выборе теме необходимо учитывать ее актуальность, которая определяется такими позициями:

- теоретическая значимость (охватывает основные направления, рассматриваемые в ВКР, соответствующие современному уровню развития науки, техники и технологий, освещенных в литературе);

- практическая значимость (определяется характером практической разработки и перспективностью дальнейшего развития направления работы при последующем обучении по программам магистратуры);

- методическая значимость (определяется характером изложения теоретического материала и оформлением графического материала, с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.д.)).

7.6. Формулирование темы ВКР в первую очередь должно учитывать реальные задачи производства, социальной сферы, науки и практики в соответствии с направлениями научной деятельности выпускающей кафедры, работодателей.

7.7. В процессе определения темы ВКР обучающимся целесообразно выделить основные подходы, определяющие основу глубокого изучения теоретических вопросов, относящихся к избранной теме работы, ее начальную составляющую, которая основывается на детальном анализе практических материалов (как правило, объекта прохождения производственной (преддипломной) практики), литературных, научных, справочных и энциклопедических источников.

7.8. Выбор темы ВКР должен быть последовательным и методичным процессом, опирающимся на фундаментальные исследования и общенаучные

методы и методики расчетов. При выборе темы ВКР обучающийся должен доказывать и обосновывать принятые решения и поставленные задачи.

7.9. Выпускающая кафедра может устанавливать дополнительные требования к написанию и оформлению выпускной квалификационной работы и доводить их до обучающихся в виде отдельных методических рекомендаций, которые размещаются на странице курса в Системе дистанционного образования (при наличии).

## **8 ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

8.1. Перечень обязательных к выполнению выпускающими кафедрами требований к защите выпускных квалификационных работ, предусмотренных действующими государственными образовательными стандартами высшего образования, определяется Порядком организации и проведения государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам высшего образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

8.2. Требования к процедуре представления выпускной квалификационной работы к защите, рецензированию и защите регламентируются Положением о выпускной квалификационной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

8.3. Перечень обязательных к выполнению выпускающими кафедрами требований по размещению выпускных квалификационных работ обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в электронной информационно-образовательной среде и проверке ВКР на объем заимствования устанавливается Порядком размещения выпускных квалификационных работ в электронной информационно-образовательной среде организации и проверки на объем заимствования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

8.4. Оценочные материалы, включая критерии оценивания к выпускной квалификационной работе, устанавливаются Фондом оценочных средств, являющимся частью данной программы государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании: - отзывов научных руководителей; - рецензии официального рецензента; - коллегиального решения государственной аттестационной комиссии. После окончания защиты выпускной квалификационной работы на закрытом заседании ГЭК (допускается присутствие руководителей) обсуждаются результаты защиты и большинством

голосов выносится решение – оценка. Выпускная квалификационная работа вначале оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 08.03.01 «Строительство», (профиль «Водоснабжение и водоотведение». Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по государственной шкале и шкале ECTS: «отлично»/100-90/A; «хорошо»/89-80/B; «хорошо»/79-75/C; «удовлетворительно»/74-70/D; «удовлетворительно» /69-60/E (эти оценки означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации) и «неудовлетворительно»/59-35/FX.

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной аттестационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является определяющим.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы работ представлены в «Фондах оценочных средств государственной итоговой аттестации» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение».

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

8.5. По положительному результату государственной итоговой аттестации государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» и выдаче диплома о высшем образовании.

# Приложение А - Бланк оформления титульного листа выпускной квалификационной работы



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ"  
(ФГБОУ ВО «ДОННАСА»)

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве  
Кафедра водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

**Направить на защиту**  
в Государственную экзаменационную  
комиссию № \_\_\_\_\_  
Декан факультета инженерных и  
экологических систем в строительстве  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
" \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Допустить к защите**  
Заведующий кафедрой  
водоснабжения, водоотведения и  
охраны водных ресурсов  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
" \_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

" \_\_\_\_\_ "  
(название темы)

**Направление подготовки** 08.03.01 «Строительство»  
(код и наименование направления подготовки)

**Профиль** «Водоснабжение и водоотведение»  
(наименование программы)

**Обучающийся гр.** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Руководитель работы**  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
уч. степ. уч. звание (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Макеевка 20 \_\_ г.

## **Приложение Б. Бланк оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АРХИТЕКТУРЫ»**  
(полное название высшего учебного заведения)

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве

K

Квалификация Бакалавр

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

\_\_\_\_\_

Профиль «Водоснабжение и водоотведение»

ВИОВР «Водоснабжение и водоотведение»

п  
а

# УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры ВВиОВР

---

В.И. Нездоймино

\_\_\_\_\_ 20\_\_го

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**  
**ОБУЧАЮЩЕМУСЯ**

(фамилия, имя, отчество)

## Тема BKP

утверждена приказом ректора № от « » 20 г.

Исходные данные к ВКР:

Перечень (примерный) основных вопросов, которые должны быть рассмотрены в ВКР

## Перечень (примерный) графического и иллюстративного материала

---

Срок представления обучающимся ВКР

## Продолжение приложения Б

## Консультанты разделов ВКР

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

**Обучающийся** \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (фамилия и инициалы)

**Руководитель ВКР** \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (фамилия и инициалы)

## Лист регистрации изменений

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве  
Кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и  
защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки - **08.03.01 Строительство**  
Профиль - **Водоснабжение и водоотведение**  
Квалификация – **бакалавр**  
Год набора – **2024**  
Форма обучения – **очная, очно-заочная, заочная**

Макеевка 2024 г.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.**

1.1 Фонд оценочных средств (ФОС) формируется на ключевых принципах оценивания:

- **валидности** (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);

- **надёжности** (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);

- **справедливости** (разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха);

- **эффективности** (соответствие результатов деятельности поставленным задачам);

- **доступности** (результаты оценивания, их анализ и интерпретация должны быть доступны для обучающихся);

- **периодичности** (использование на ключевых этапах освоения ОПОП ВО);

- **многоступенчатости** (оценивание знаний, умений, навыков обучающихся при различных уровнях сложности);

- **развития** (соответствие современным технологиям).

1.2. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации (ГИА) включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.3. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации рассматривается на заседании выпускающей кафедры (совместном заседании выпускающих кафедр, если ООП реализуется различными кафедрами), утверждается заведующим кафедрой (заведующими кафедрами, реализующими ООП) и согласовывается с руководителем программы.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ, ОЦЕНИВАЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Показатели оценивания сформированности компетенций у обучающихся при проведении государственной итоговой аттестации, соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утверждённого Приказом Министерства образования и науки

Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481 с изменениями, внесенными приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456; от 8 февраля 2021 г. № 83; от 19.07.2022 г. № 662; от 27.02.2023 г. № 208. Показатели освоения компетенций приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Показатели освоения компетенций

| Индекс компетенции | Формулировка компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Показатели освоения компетенции  | Код освоения показателя |   |    |   |    |   |
|--------------------|--|--|--|-------------------------|---|----|---|----|---|
|                    |  |  |  | 1                       | 2 | 3  | 4 | 5  | 6 |
| УК-1               | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.<br>УК-1.2. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности.<br>УК-1.3. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.<br>УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.<br>УК-1.5. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.<br>УК-1.6. Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности.<br>УК-1.7. | <p><b>Знает:</b> методы сбора информационных ресурсов и способы поиска информации; приёмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности; способы систематизации информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; порядок логичного и последовательного изложения выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы; средства выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; способы выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; порядок формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; самостоятельно спланировать подготовку, представление и защиту работы; оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности; систематизировать обнаруженную информацию, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; логично и последовательно излагать выявленные информации со ссылками на информационные ресурсы; выявлять системные связи и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности; формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p> <p><b>Владеет</b> способностью поиска необходимой информации в соответствии с поставленной задачей; приёмами оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности; способами систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; способностью логично и последовательно излагать выявленные информации со ссылками на информационные ресурсы; средствами выявления системных связей и</p> | 31                      | + | У1 | + | В1 | + |

| 1    | 2  | 3   | 4   | 5  | 6 |
|------|--|---|---|----|---|
|      |  | Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата.  | отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; способами выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; способностью формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.   |    |   |
| 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-2.1. Идентификация профильных задач профессиональной деятельности.<br>УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий.<br>УК-2.3. Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности.<br>УК-2.4. Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.<br>УК-2.5. Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов.<br>УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи. | <b>Знает:</b> приёмы идентификации профильных задач профессиональной деятельности; порядок представления поставленной задачи в виде конкретных заданий; способы определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности; подходы к выбору правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности; способы решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов; порядок составление алгоритма решения задачи.<br><br><b>Умеет:</b> идентифицировать профильные задачи профессиональной деятельности; представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий; определять потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности; выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; осуществлять выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов; составлять последовательности (алгоритма) решения задачи. | 32 | + |
| УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | УК-3.1. Восприятие целей и функций команды.<br>УК-3.2. Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде.<br>УК-3.3. Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия.<br>УК-3.4. Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий.<br>УК-3.5. Самопрезентация, составление автобиографии.  | <b>Знает:</b> цели и функции команды, а также роли членов команды; собственную роль в команде; особенности межличностного взаимодействия; стратегии поведения в команде в зависимости от условий; способы самопрезентации и составления автобиографии.<br><br><b>Умеет:</b> воспринимать цели и функции команды, а также роли членов команды; осознавать собственную роль в команде; устанавливать контакт в процессе межличностного взаимодействия; выбирать стратегию поведения в команде в зависимости от условий; осуществлять самопрезентацию, составлять автобиографию.   | 33 | + |

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5  | 6 |
|------|---|--|--|----|---|
| УК-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.1. Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации. УК-4.2. Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения. УК-4.3. Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы. УК-4.4. Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения. УК-4.5. Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера. УК-4.6. Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки. | <b>Знает:</b> специфику деловой переписки и ведения делового разговора на государственном языке РФ; правила этики делового общения; лексический минимум общего и терминологического характера в объеме, необходимом для межличностного и межкультурного общения; принципы работы с иноязычными источниками, изучения зарубежного опыта в профессиональной деятельности и осуществления взаимодействия на иностранном языке; основные грамматические конструкции английского языка, фразеологизмы, устойчивые выражения; основы составления презентаций, реферирования и аннотирования англоязычных текстов профессиональной направленности.  | 34 | + |
| УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | УК-5.1. Выявление общего и особенного в историческом развитии Российской Федерации. УК-5.2. Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий. УК-5.3. Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни. УК-5.4. Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации.  | <b>Знает:</b> общее и особенное в историческом развитии РФ; ценностные основания межкультурного взаимодействия и его место в формировании общечеловеческих культурных универсалий; причины межкультурного разнообразия общества с учётом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни; влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации; современные тенденции исторического развития РФ с учётом геополитической обстановки; методы идентификации собственной личности по принадлежности к различным социальным группам; способы решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; особенности влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия; способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач. | 35 | + |
|      |   |  | <b>Умеет:</b> выявлять общее и особенное в историческом развитии РФ; выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий; выявлять причины межкультурного   | У5 | + |

| 1    | 2   | 3   | 4  | 5  | 6 |
|------|---|---|--|----|---|
|      |   | <p>УК-5.5. Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки.</p> <p>УК-5.6. Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам.</p> <p>УК-5.7. Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности.</p> <p>УК-5.8. Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5.9. Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач.</p> | <p>разнообразия общества с учётом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни; выявлять влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации; выявлять современные тенденции исторического развития РФ с учётом геополитической обстановки; идентифицировать собственную личность по принадлежности к различным социальным группам; выбирать способ решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; выявлять влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия; выбирать способ взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью выявлять общее и особенное в историческом развитии РФ; способностью выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий; способностью выявлять причины межкультурного разнообразия общества с учётом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни; способностью выявлять влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации; способностью выявлять современные тенденции исторического развития РФ с учётом геополитической обстановки; методами идентификации собственной личности по принадлежности к различным социальным группам; способами решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; способностью выявлять влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия; способами взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач.</p> | B5 | + |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>УК-6.1. Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения.</p> <p>УК-6.2. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов.</p> <p>УК-6.3. Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития.</p> <p>УК-6.4. Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам.</p> <p>УК-6.5. Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов</p>  | <p><b>Знает:</b> цели личностного и профессионального развития, условия их достижения; способы оценки личностных, ситуативных и временных ресурсов; приёмы самооценки, оценки уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, пути саморазвития; требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам; приоритеты профессионального роста, направления и способы совершенствования собственной деятельности; методику составления плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания; правила составления портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития, условия их достижения; проводить оценку личностных, ситуативных и временных ресурсов; осуществлять самооценку, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития; определять требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам; выбирать приоритеты профессионального роста, выбирать направления и способы совершенствования собственной деятельности; составлять план распределения личного времени для выполнения задач учебного задания; формировать</p>  | 36 | + |

| 1    | 2  | 3   | 4  | 5  | 6 |
|------|--|---|--|----|---|
|      |  | <p>совершенствования собственной деятельности.</p> <p>УК-6.6. Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания.</p> <p>УК-6.7. Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.</p>   | <p>портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью формулировать цели личностного и профессионального развития, условиями их достижения; способностью проводить оценку личностных, ситуативных и временных ресурсов; способностью осуществлять самооценку, оценку уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определять пути саморазвития; способностью определять требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам; способностью выбирать приоритеты профессионального роста, выбирать направления и способы совершенствования собственной деятельности; методикой составления плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания; правилами формирования портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.</p>   | B6 | + |
| УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p>УК-7.1. Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека.</p> <p>УК-7.2. Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья</p> <p>УК-7.3. Выбор здоровьесберегающих технологий с учётом физиологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.4. Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности.</p> <p>УК-7.5. Выбор рациональных способов и приёмов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте.</p> | <p><b>Знает:</b> особенности влияние образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека; способы оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья; здоровьесберегающие технологии с учётом физиологических особенностей организма; методы и средства физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности; способы и приёмы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать влияние образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека; проводить оценку уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья; выбирать здоровьесберегающие технологии с учётом физиологических особенностей организма; осуществлять выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности; выбирать рациональные способы и приёмы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью оценивать влияние образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека; способами оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья; здоровьесберегающими технологиями с учётом физиологических особенностей организма; методами и средствами физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности; способами и приёмами профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте.</p> | 37 | + |
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия                                | <p>УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.</p> <p>УК-8.2. Выбор методов защиты человека от</p>   | <p><b>Знает:</b> основные природные, техногенные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципы их идентификации; методы защиты от опасностей природного и техногенного характера; принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, рациональные с точки зрения</p>  | 38 | + |

| 1    | 2   | 3  | 4  | 5  | 6 |
|------|---|--|--|----|---|
|      | жизнедеятельности для сохранения природной среды обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | угроз (опасностей) природного и техногенного характера. УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения. УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему. УК-8.5. Выбор способа поведения с учётом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта. | безопасности условий жизнедеятельности; основные причины и источники аварий и катастроф на ядерно-радиационно-, биологически, пожаровзрыво-, гидродинамически опасных объектах и объектах жизнеобеспечения; источники радиационной опасности; основные способы защиты персонала, населения и территорий при возникновении чрезвычайной ситуации; основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций; факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов; методики оценки физической устойчивости производственных зданий; особенности оказания первой помощи и проведения реанимационных мероприятий пострадавшим при несчастных случаях; правовые аспекты оказания первой помощи; виды терроризма; первичные, вторичные и каскадные поражающие факторы терроризма; основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним; необходимые действия при возникновении угрозы террористического акта.  |    |   |
| УК-9 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности  | УК-9.1. Определение базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применение методов экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей. УК-9.3. Использование   | <b>Умеет:</b> идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека; выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; осуществлять выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения; оказывать первую помощь пострадавшему; выбирать способы поведения с учётом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта.<br><b>Владеет:</b> способностью идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека; методами защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; приёмами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения вредных и поражающих факторов опасности и обеспечение безопасности; навыками эвакуация из зданий и сооружений при возникновении чрезвычайной ситуации; навыками использования средств индивидуальной защиты; приёмами оказания первой помощи пострадавшему; способностью выбора способа поведения в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта. | У8 | + |

| 1            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6 |
|--------------|---|---|---|-----|---|
|              |   | финансовых инструментов для управления личными финансами (личным бюджетом), контроль собственных экономических и финансовых рисков.   | финансовых рисков.<br><b>Владеет:</b> способностью определять базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, формулировать цели и формы участия государства в экономике; приемами экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом), контроля собственных экономических и финансовых рисков.   | B9  | + |
| <b>УК-10</b> | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                 | УК-10.1. Определение основных правовых категорий в сфере экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, выявление форм их проявления в различных сферах общественной жизни. УК-10.2. Применение российского законодательства, стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентификация и оценка рисков, проявление экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, проявление нетерпимого отношения к ним.<br>УК-10.3. Применение норм права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия проявлению экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.<br>Осуществление социальной и профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры. | <b>Знает:</b> основные правовые категории в сфере экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах общественной жизни; основы российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону; нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения.<br><b>Умеет:</b> определять основные правовые категории в сфере экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, выявлять формы его проявления в различных сферах общественной жизни; применять российское законодательство, а также антикоррупционные стандарты поведения, уважение к праву и закону; идентифицировать и оценивать риски экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, проявление нетерпимого отношения к ним; применять нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия проявлению экстремизма, терроризма, коррупционного поведения; осуществлять социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры.<br><b>Владеет:</b> способностью определять основные правовые категории в сфере экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, выявлять формы их проявления в различных сферах общественной жизни; навыками применения российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважения к праву и закону; способностью идентифицировать и оценивать риски проявления экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, проявление нетерпимого отношения к коррупционному поведению; навыками применения норм права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия проявлению экстремизма, терроризма, коррупционного поведения; навыками осуществления социальной и профессиональной деятельности на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры. | 310 | + |
| <b>ОПК-1</b> | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.<br>ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе  | <b>Знает</b> классификацию и характеристики физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования; базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности; способы решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии; методы линейной алгебры и математического анализа в решении уравнений, описывающих основные физические процессы; вероятностно - статистические методы обработки расчётных и экспериментальных данных; графические способы   | 311 | + |

| 1 | 2 | 3  | 4   | 5   | 6 |
|---|---|--|---|-----|---|
|   |   | <p>теоретического (экспериментального) исследования.</p> <p>ОПК-1.3. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.</p> <p>ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й).</p> <p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии.</p> <p>ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</p> <p>ОПК-1.8. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.</p> <p>ОПК-1.9. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.</p> <p>ОПК-1.10. Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды.</p> <p>ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в</p> | <p>решения инженерно-геометрических задач; методы оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды; характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.</p> <p><b>Умеет</b> классифицировать и определять характеристики физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования; выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности; решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии; решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа; обрабатывать расчётные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами; решать инженерно-геометрические задачи графическими способами; проводить оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды; определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.</p> <p><b>Владеет</b> навыками классификации и определения характеристик физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования; базовыми знаниями физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности; математическим аппаратом векторной алгебры, аналитической геометрии, способами решения инженерных задач; методами линейной алгебры и математического анализа с целью решения уравнений, описывающих основные физические процессы; вероятностно-статистическими методами обработки расчётных и экспериментальных данных; графическими способами решения инженерно-геометрических задач; методами оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды; навыками определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.</p> | У11 | + |

| 1            | 2  | 3  | 4   | 5   | 6 |
|--------------|--|--|---|-----|---|
|              |  | электрических цепях.   |   |     |   |
| <b>ОПК-2</b> | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                      | ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.<br>ОПК-2.2. Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.<br>ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий.<br>ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации.   | <b>Знает</b> понятия, виды и классификацию информационных ресурсов; способы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности; типы баз данных и компьютерных сетевых технологий; приёмы представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий; прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.<br><br><b>Умеет</b> выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте; обрабатывать и хранить информацию в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий; осуществлять представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий; применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.  | 312 | + |
| <b>ОПК-3</b> | Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.<br>ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.<br>ОПК-3.3. Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий.<br>ОПК-3.4. Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы.<br>ОПК-3.5. Выбор конструктивной схемы | <b>Знает</b> профессиональную терминологию, приёмы описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности; методы или методики решения задач профессиональной деятельности; технологию оценки инженерно-геологических условий строительства; мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также способы защиты от их последствий; планировочные и конструктивные схемы здания, технологию определения габаритов и типов строительных конструкций здания, способы оценки преимуществ и недостатков выбранных схем и технологий; методы оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды; способы выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий); методы экспериментальных исследований для определения качества строительных материалов и их свойств.<br><br><b>Умеет</b> описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; выбирать метод или методику решения задач профессиональной деятельности; оценивать инженерно-геологические условия строительства; выбирать мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий; выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы; выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и | 313 | + |

| 1            | 2  | 3  | 4  | 5   | 6 |
|--------------|--|--|--|-----|---|
|              |  | <p>здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы.</p> <p>ОПК-3.6. Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.</p> <p>ОПК-3.7. Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.</p> <p>ОПК-3.8. Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий).</p> <p>ОПК-3.9. Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.</p> | <p>недостатки выбранной конструктивной схемы; выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения; проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды; выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий); определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.</p> <p><b>Владеет</b> профессиональной терминологией, приёмами описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности; методами или методиками решения задач профессиональной деятельности; технологией оценки инженерно-геологических условий строительства; навыками выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также методами защиты от их последствий; навыками выбора планировочных и конструктивных схем здания, габаритов и типов строительных конструкций здания, способами оценки преимуществ и недостатков выбранных конструктивных решений; навыками оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды; навыками выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий); методами экспериментальных исследований для определения качества строительных материалов и их свойств.</p> | B13 | + |
| <b>ОПК-4</b> | Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | <p>ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.</p> <p>ОПК-4.3. Выбор нормативно-правовых и нормативно-</p>                               | <p><b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве; нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения; порядок составления проектно-сметной документации; способы представления информации об объекте капитального строительства; порядок составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности; этапы проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p> <p><b>Умеет</b> выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям,</p>   | 314 | + |

| 1            | 2  | 3   | 4   | 5   | 6 |
|--------------|--|---|---|-----|---|
|              |  | <p>технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.</p> <p>ОПК-4.4. Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации.</p> <p>ОПК-4.5. Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.6. Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p> | <p>инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве; выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения; представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации; составлять распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности; проводить проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности; навыками определения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве; навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения; навыками представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации; навыками составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности; навыками проведения проверок по выявлению соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.</p> | B14 | + |
| <b>ОПК-5</b> | Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства | <p>ОПК-5.1. Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>ОПК-5.2. Выбор нормативной документации, регламентирующющей проведение и организацию изысканий в строительстве.</p> <p>ОПК-5.3. Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства.</p> <p>ОПК-5.4. Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства.</p> <p>ОПК-5.5. Выполнение</p>   | <p><b>Знает</b> состав работ по инженерным изысканиям; нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве; способы выполнения инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства; базовые методы измерения при инженерно-геодезических изысканиях для строительства; основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства; приемы документирования результатов инженерных изысканий; способы обработки результатов инженерных изысканий; технологию проведения расчётов для обработки результатов инженерных изысканий; правила оформления и представления результатов инженерных изысканий; методы контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям.</p> <p><b>Умеет</b> определять состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей; выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве; выбирать способы выполнения инженерно-геодезических и</p>  | 315 | + |

| 1            | 2  | 3   | 4  | 5   | 6 |
|--------------|--|---|--|-----|---|
|              |  | <p>базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства.</p> <p>ОПК-5.6. Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства.</p> <p>ОПК-5.7.</p> <p>Документирование результатов инженерных изысканий.</p> <p>ОПК-5.8. Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий.</p> <p>ОПК-5.9. Выполнение требуемых расчётов для обработки результатов инженерных изысканий.</p> <p>ОПК-5.10. Оформление и представление результатов инженерных изысканий.</p> <p>ОПК-5.11. Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям.</p>                   | <p>инженерно-геологических изысканий для строительства; выполнять базовые измерения при инженерно-геодезических изысканиях и основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства; документировать результаты инженерных изысканий; выбирать способ обработки результатов инженерных изысканий; выполнять требуемые расчёты для обработки результатов инженерных изысканий; оформлять и представлять результаты инженерных изысканий; осуществлять контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям.</p> <p><b>Владеет</b> навыками определения состава работ по инженерным изысканиям; навыками выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве; навыками выполнения инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства; базовыми методами измерения при инженерно-геодезических изысканиях и основными операциями инженерно-геологических изысканий для строительства; навыками документирования результатов инженерных изысканий; способами обработки результатов инженерных изысканий; технологией проведения расчётов для обработки результатов инженерных изысканий; правилами оформления и представления результатов инженерных изысканий; методами контроля и соблюдения требований охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям.</p>   | B15 | + |
| <b>ОПК-6</b> | Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | <p>ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.</p> <p>ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем.</p> <p>ОПК-6.3. Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учётом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.</p> <p>ОПК-6.4. Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем</p> | <p><b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения; порядок выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем; типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания; содержание технических условий; требования по доступности объектов для маломобильных групп населения; типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания; правила разработки узла строительной конструкции здания; правила выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования; технологические решения проекта здания, правила разработки элемента проекта производства работ; методы проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; методы определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); основные параметры инженерных систем здания; правила составления расчётных схем здания (сооружения), условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; методы оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; подходы к оценке устойчивости и деформируемости грунтового основания здания; методику расчётного обоснования режима работы</p> | 316 | + |

| 1 | 2 | 3   | 4   | 5   | 6 |
|---|---|---|---|-----|---|
|   |   | <p>жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями.</p> <p>ОПК-6.5. Разработка узла строительной конструкции здания.</p> <p>ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.</p> <p>ОПК-6.7. Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ.</p> <p>ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.</p> <p>ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение).</p> <p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания.</p> <p>ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.</p> <p>ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.</p> <p>ОПК-6.13. Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания.</p> <p>ОПК-6.14. Расчётное обоснование режима работы инженерной</p> | <p>инженерной системы жизнеобеспечения здания; базовые параметры теплового режима здания; подходы к определению стоимости строительно-монтажных работ; методику оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.</p> <p><b>Умеет</b> осуществлять выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование; выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем; выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения; выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями; разрабатывать узел строительной конструкции здания; выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать технологические решения проекта здания, разрабатывать элементы проекта производства работ; проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение); определять основные параметры инженерных систем здания; составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; осуществлять оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания; проводить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания; определять базовые параметры теплового режима здания; определять стоимость строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности; оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения; навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем; способностью выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учётом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения; навыками выбора типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания; правилами разработки</p> | У16 | + |

| 1            | 2  | 3   | 4   | 5   | 6 |
|--------------|--|---|---|-----|---|
|              |  | <p>системы жизнеобеспечения здания.</p> <p>ОПК-6.15. Определение базовых параметров теплового режима здания.</p> <p>ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.</p>  | <p>узла строительной конструкции здания; навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования; навыками выбора технологического решения проекта здания, правилами разработки элемента проекта производства работ; методами проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование; навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); навыками определения основных параметров инженерных систем здания; правилами составления расчётных схем здания (сооружения), навыками определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; методами оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; навыками оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания; методикой расчётного обоснования режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания; навыками определения базовых параметров теплового режима здания; навыками определения стоимости строительно-монтажных работ; методикой оценки основных технико-экономических показателей проектных решений.</p>   |     |   |
| <b>ОПК-7</b> | Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики | <p>ОПК-7.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуре его оценки.</p> <p>ОПК-7.2. Документальный контроль качества материальных ресурсов.</p> <p>ОПК-7.3. Выбор методов и метрологических характеристик оценки и измерения (испытания).</p> <p>ОПК-7.4. Оценка погрешности измерение, проведение поверки и калибровки средства измерения.</p> <p>ОПК-7.5. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов.</p> <p>ОПК-7.6. Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции.</p> | <p><b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуре его оценки; приёмы документального контроля качества материальных ресурсов; методы и метрологические характеристики оценки и измерения (испытания); способы оценки погрешности измерения, поверки и калибровки средства измерения; подходы к оценке соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов; правила подготовки и оформления документа для контроля качества и сертификации продукции; порядок составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции; порядок составления локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.</p> <p><b>Умеет</b> выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуре его оценки; осуществлять документальный контроль качества материальных ресурсов; выбирать методы и метрологические характеристики оценки и измерения (испытания); оценивать погрешности измерения, проводить поверки и калибровки средства измерения; проводить оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов; осуществлять подготовку и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции; составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции; составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по</p> | 317 | + |

| 1            | 2   | 3  | 4  | 5   | 6 |
|--------------|---|--|--|-----|---|
|              |   | <p>ОПК-7.7. Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции.</p> <p>ОПК-7.8. Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.</p>   | <p>функционированию системы менеджмента качества.</p> <p><b>Владеет</b> навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуре его оценки; навыками документального контроля качества материальных ресурсов; методами и метрологическими характеристиками оценки средства измерения (испытания); способами оценки погрешности измерения, поверки и калибровки средства измерения; навыками оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов; навыками подготовки и оформления документа для контроля качества и сертификации продукции; навыками составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции и локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.</p>   | B17 | + |
| <b>ОПК-8</b> | Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии | <p>ОПК-8.1. Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии.</p> <p>ОПК-8.2. Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс.</p> <p>ОПК-8.3. Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса.</p> <p>ОПК-8.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса.</p> <p>ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).</p> | <p><b>Знает</b> способы контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии; порядок составления нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс; способы контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса; способы контроля соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; порядок подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).</p> <p><b>Умеет</b> контролировать результаты осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии; составлять нормативно-методический документ, регламентирующий технологический процесс; контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса; контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; осуществлять подготовку документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).</p> <p><b>Владеет</b> навыками контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии; навыками составления нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс; навыками контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса; навыками контроля соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса; навыками подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).</p> | 318 | + |
| <b>ОПК-9</b> | Способен организовывать работу и управлять коллективом производственным подразделением.   | ОПК-9.1. Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением.  | <p><b>Знает</b> перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением; способы определения потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах; способы определения квалификационного состава работников</p>  | 319 | + |

| 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | 6 |
|---------------|---|---|---|-----|---|
|               | о подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии  | ОПК-9.2. Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах.<br>ОПК-9.3. Определение квалификационного состава работников производственного подразделения.<br>ОПК-9.4. Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.<br>ОПК-9.5. Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве.<br>ОПК-9.6. Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении.<br>ОПК-9.7. Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий.   | производственного подразделения; правила составления документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды; способы контроля соблюдения требований охраны труда на производстве; способы контроля соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении; методы контроля выполнения работниками подразделения производственных заданий.   |     |   |
| <b>ОПК-10</b> | Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства | ОПК-10.1. Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта; перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта; перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации объекта профессиональной деятельности, подходы к выбору мероприятий по обеспечению безопасности; способы оценки результатов выполнения ремонтных работ и технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности.<br>ОПК-10.2. Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности.<br>ОПК-10.3. Составление перечня мероприятий по | <b>Умеет</b> составлять перечень и последовательность выполнения работ производственным подразделением; определять потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах; определять квалификационный состав работников производственного подразделения; составлять документ для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды; контролировать соблюдение требований охраны труда на производстве; контролировать соблюдение мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении; контролировать выполнение работниками подразделения производственных заданий.<br><b>Владеет</b> навыками составления перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением; навыками определения потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах; навыками определения квалификационного состава работников производственного подразделения; навыками составления документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды; навыками контроля за соблюдением требований охраны труда на производстве; навыками контроля соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении; навыками контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий. | У19 | + |

| 1           | 2  | 3  | 4   | 5   | 6 |
|-------------|--|--|---|-----|---|
|             |  | <p>контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности.</p> <p>ОПК-10.4. Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-10.5. Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности.</p>  | <p>контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, производить выбор мероприятий по обеспечению безопасности; оценивать результаты выполнения ремонтных работ и технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет</b> навыками составления перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности; навыками составления перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности; навыками составления перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, навыками выбора мероприятий по обеспечению безопасности; навыками оценки результатов выполнения ремонтных работ и технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности.</p>  | B20 | + |
| <b>ПК-1</b> | Способен организовать руководство структурным подразделением предприятий водоснабжения и водоотведения | <p>ПК-1.1. Составление плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-1.2. Оценка потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-1.3. Планирование и контроль деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> | <p><b>Знает</b> правила составления плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения); правила планирования и контроля деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Умеет</b> составлять план и график работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); оценивать потребности производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения); планировать и контролировать деятельность подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Владеет</b> правилами составления плана и графика работ производственного подразделения предприятия по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); способами оценки потребностей производственного подразделения в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения работ по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения); способами планирования и контроля деятельности подразделения по строительству или эксплуатации сооружений водоснабжения (водоотведения).</p> | 321 | + |
| <b>ПК-2</b> | Способен выполнять работы по   | ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы   | <p><b>Знает</b> методы выбора исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); нормативно-технические и нормативно-методические</p>   | 322 | + |

| 1 | 2   | 3   | 4  | 5   | 6 |
|---|---|---|--|-----|---|
|   | <p>проектированию систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>(сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-2.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием ПК-2.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-2.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-2.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) ПК-2.8. Представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения) ПК-2.9. Способен использовать знание основных методов искусственного</p> | <p>документы, определяющие требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); методы выбора технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием; типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); принципы расчета и выбора технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения); правила подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); принципы подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения); способы представления и защиты результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения); типы задач машинного обучения и классы алгоритмов, которые к ним применяются; основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта; теоретические основы алгоритмов машинного обучения.</p> | <p><b>Умеет</b> выбирать исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); выбирать аналоги и типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и адаптировать их в соответствии с техническим заданием; выбирать типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); рассчитывать и выбирать технологическое оборудование для сооружения водоснабжения (водоотведения); подготавливать и оформлять графическую часть проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); готовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения); представить и защитить результаты проектирования системы водоснабжения (водоотведения); подготавливать данные к использованию алгоритма машинного обучения; оценивать качество решений систем машинного обучения; адаптировать алгоритмы машинного обучения к решению практических задач.</p> | У22 | + |

| 1           | 2   | 3  | 4  | 5   | 6 |
|-------------|---|--|--|-----|---|
|             |   | <p>интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов ПК-2.10.</p> <p>Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем</p>   | <p>водоснабжения (водоотведения); методами расчета и выбора технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения); способами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); методами подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения); способами представления и защиты результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения); методологией разработки решений машинного обучения; примерами практического применения архитектур искусственного интеллекта; методами онлайн тестирования решений машинного обучения.</p>   |     |   |
| <b>ПК-3</b> | Способен выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | <p>ПК-3.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания ПК-3.2. Выполнение необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием ПК-3.3. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-3.4. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) ПК-3.5. Представление и защита результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения)</p> | <p><b>Знает</b> методы выбора и сравнения проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; методику необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием; методику расчетов основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); правила подготовки текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); правила представления и защиты результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Умеет</b> выбирать и сравнивать проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять необходимые расчеты, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием; рассчитывать основные технологические параметры работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); подготавливать текстовую часть проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); представлять и защищать результаты обоснования проектных решений системы водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Владеет</b> методами методы выбора и сравнения проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; методикой необходимых расчетов, в том числе подтверждающих показатели, установленные техническим заданием; методикой расчетов основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); правилами подготовки текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); правилами представления и защиты результатов обоснование проектных решений системы водоснабжения (водоотведения).</p> | 323 | + |
| <b>ПК-4</b> | Способен организовывать   | ПК-4.1. Выбор нормативно-  | <p><b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения</p>  | 324 | + |

| 1           | 2   | 3  | 4   | 5   | 6 |
|-------------|---|--|---|-----|---|
|             | работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения | технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-4.2. Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-4.3. Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-4.4. Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-4.5. Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-4.6. Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения) | (водоотведения); правила составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); способы контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения); способы контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения); способы контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения).<br><b>Умеет</b> выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); составлять план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); контролировать выполнение требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); контролировать качество строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения); контролировать качество пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения); контролировать выполнение работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения). | У24 | + |
|             |   |  | <b>Владеет</b> методами выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); правилами составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); способами контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения); способами контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения); способами контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения); способами контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения).   | B24 | + |
| <b>ПК-5</b> | Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения          | ПК-5.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)<br>ПК-5.2. Контроль   | <b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); способы контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); способы технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); способы контроля   | 325 | + |

| 1 | 2 | 3  | 4   | 5   | 6 |
|---|---|--|---|-----|---|
|   |   | <p>соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-5.3. Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-5.4. Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-5.5. Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)</p> <p>ПК-5.6. Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)</p> | <p>гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); способы установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения); способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Умеет</b> выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); контролировать соблюдение норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); контролировать гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения); выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения).</p> <p><b>Владеет</b> методами выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); способами контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); правилами технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); способами контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); способами установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения); выбором способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения).</p> | У25 | + |

### **3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

3.1. Показатели и критерии оценивания государственной итоговой аттестации в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы направлены на выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается календарным учебным графиком на каждый учебный год.

3.2. Результаты государственной итоговой аттестации в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации.

3.3. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

3.4. Единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы обеспечивают председатели комиссий, которые организуют и контролируют деятельность комиссий. По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право на апелляцию, порядок прохождения которой установлен Порядком организации и проведения государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам высшего образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

3.5. Тематика и порядок оценивания выпускной квалификационной работы должен стимулировать у обучающегося развитие профессионализма, стремления осуществлять оптимальную профессиональную деятельность.

3.6. Критерии шкалы оценивания выпускной квалификационной работы приведены в таблице 3.1. Оценка по каждому критерию членами государственной экзаменационной комиссии выставляется в баллах (таблица 3.2), интервалы значений баллов по каждому критерию разрабатываются выпускающей кафедрой (кафедрами) самостоятельно. Рекомендуемые критерии оценивания приведены в таблице 3.3, рекомендуемый образец оценочного листа для председателя и членов комиссии в таблице 3.4.

Таблица 3.1 - Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

| Код освоения компетенции | Критерии оценивания  |
|--------------------------|--|
| 1                        | 2  |
| Знания (3)               | Знание терминов и определений, понятий                           |
|                          | Знание основных закономерностей и соотношений, принципов         |
|                          | Объём освоенного материала, полнота ответов                      |
|                          | Понимание материала  |
|                          | Наличие ошибок, чёткость при изложении и интерпретации знаний    |
| Умения (У)               | Понимание сути методики решения задач, выполнения заданий        |
|                          | Уровень умений, позволяющий решать профессиональные задачи       |
|                          | Способность обосновать решение, отвечать на поставленные вопросы |
|                          | Качество оформления решения, выполнения задачи                   |
| Владение навыками (В)    | Уровень освоения знаний и умений                                 |
|                          | Наличие затруднений в выполнении трудовых действий               |
|                          | Быстрота и качества выполнения трудовых действий                 |

Таблица 3.2 - Шкала оценивания выпускной квалификационной работы

| Уровень освоения | Оценка                |
|------------------|-----------------------|
| Нулевой          | «неудовлетворительно» |
| Минимальный      | «неудовлетворительно» |
| Пороговый        | «удовлетворительно»   |
| Средний          | «хорошо»              |
| Продвинутый      | «хорошо»              |
| Высокий          | «отлично»             |

Таблица 3.3 - Критерии шкалы оценивания выпускной квалификационной работы

| № п/п | Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций в рамках выпускной квалификационной работы   | Компетенции с индикаторами ее достижения   | Шкала оценивания (интервал баллов) |
|-------|---|--|------------------------------------|
| 1     | А – Постановка проблемы, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (ВКР), определение объекта и предмета ВКР, формулирование цели и задач ВКР   | УК-1 (31, У1, В1), УК-2 (32, У2, В2), УК-5 (35, У5, В5), УК-6 (36, У6, В6), ОПК-3 (313, У13, В13), ОПК-6 (316, У16, В16), ОПК-9 (319, У19, В19), ОПК-10 (320, У20, В20), ПК-4 (324, У24, В24)  | 0-10                               |
| 2     | Б – Обоснованность выбранной методики для решения поставленных задач, использование актуализированных отечественных и зарубежных методик, нормативно-методических документов согласно выбранным типам задач профессиональной деятельности. Широкое применение и умелое использование компьютерных технологий, в т.ч. методов математической и статистической обработки результатов. | УК-1 (31, У1, В1), УК-2 (32, У2, В2), УК-3 (33, У3, В3), УК-5 (35, У5, В5), УК-6 (36, У6, В6), УК-7 (37, У7, В7), УК-9 (39, У9, В9), ОПК-1 (311, У11, В11), ОПК-2 (312, У12, В12), ОПК-3 (313, У13, В13), ОПК-4 (314, У14, В14), ОПК-5 (315, У15, В15), ОПК-6 (316, У16, В16), ОПК-7 (317, У17, В17), ОПК-8 (318, У18, В18), ОПК-9 (319, У19, В19), ПК-2 (322, У22, В22), ПК-4 (324, У24, В24), ПК-5 (325, У25, В25) | 0-20                               |

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
| 3 | В – Достоверность полученных результатов, корректность и обоснованность выводов при решении каждого типа задач профессиональной деятельности в соответствие с установленными трудовыми функциями согласно выбранным профессиональным стандартам и опытом профессиональной деятельности.   | УК-1 (31, У1, В1), УК-3 (33, У3, В3), УК-6 (36, У6, В6), УК-8 (38, У8, В8), УК-9 (39, У9, В9), УК-10 (310, У10, В10) ОПК-1 (311, У11, В11), ОПК-4 (314, У14, В14), ОПК-6 (316, У16, В16), ОПК-7 (317, У17, В17), ОПК-8 (318, У18, В18), ОПК-10 (320, У20, В20), ПК-1 (321, У21, В21), ПК-2 (322, У22, В22), ПК-3 (323, У23, В23), ПК-4 (324, У24, В24), ПК-5 (325, У25, В25), | 0-15 |
| 4 | Г – Использование специальной литературы, современных научных публикаций и нормативных правовых актов в сфере водоснабжения и водоотведения деятельности организации, результатов пройденных практик, защищенных курсовых работ и проектов, прочих индивидуальных заданий, выполненных обучающимся в рамках освоения образовательной программы. | УК-1 (31, У1, В1), УК-2 (32, У2, В2), УК-4 (34, У4, В4), ОПК-2 (312, У12, В12), ОПК-4 (314, У14, В14), ОПК-6 (316, У16, В16), ОПК-7 (317, У17, В17), ОПК-8 (318, У18, В18), ПК-1 (321, У21, В21), ПК-2 (322, У22, В22), ПК-3 (323, У23, В23), ПК-4 (324, У24, В24), ПК-5 (325, У25, В25)  | 0-15 |
| 5 | Д – Уровень доклада, степень освещённости и раскрытия в нём задач по теме ВКР, степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании ВКР, так и в процессе её защиты   | УК-1 (31, У1, В1), УК-3 (33, У3, В3), УК-4 (34, У4, В4), УК-5 (35, У5, В5), УК-6 (36, У6, В6), УК-7 (37, У7, В7), ОПК-2 (312, У12, В12), ОПК-6 (316, У16, В16), ПК-1 (321, У21, В21), ПК-2 (322, У22, В22), ПК-3 (323, У23, В23), ПК-4 (324, У24, В24), ПК-5 (325, У25, В25)  | 0-20 |
| 6 | Е – Чёткость и аргументированность ответов выпускника на вопросы, заданные ему в процессе защиты ВКР  | УК-1 (31, У1, В1), УК-3 (33, У3, В3), УК-4 (34, У4, В4), УК-5 (35, У5, В5), УК-7 (37, У7, В7)   | 0-20 |

Таблица 3.4 - Оценочный лист по выпускной квалификационной работе

| Ф И О. члена ГЭК  | Оценка по критерию в баллах |   |   |   |   |   | Итоговая оценка в баллах |
|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------|
|   | А                           | Б | В | Г | Д | Е |                          |
| 1   |                             |   |   |   |   |   |                          |
| 2   |                             |   |   |   |   |   |                          |
| 3   |                             |   |   |   |   |   |                          |
| 4...  |                             |   |   |   |   |   |                          |
| Среднее значение оценки по каждому критерию и итоговая оценка ВКР |                             |   |   |   |   |   |                          |

\* Итоговая оценка каждого члена ГЭК рассчитывается как сумма баллов по всем критериям, максимальное значение суммы баллов по всем критериям - 100.

3.7. Уровень сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы квалифицируется в соответствии с измерительной шкалой для оценки уровня сформированности компетенций. Соответствие критериев оценки, уровней сформированности компетенций и баллов по 100-балльной шкале представлено в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Измерительная шкала для оценки уровня сформированности компетенций, при защите выпускной квалификационной работы

| Составляющие компетенции  | Оценка сформированности компетенции   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
|   | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»  |  |
| 1   | 2   | 3   | 4  | 5  |  |
| Полнота знаний 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325         | Не знает требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе по структуре, содержанию и оформлению. Не понимает назначения и принципов работы элементов запроектированной системы. Практически не знает термины, определения и основные закономерности в области проектирования, монтажа и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения | Допускает существенные отклонения от требований, предъявляемых к выпускной квалификационной работе по структуре, содержанию и оформлению. Назначение и принципы работы элементов запроектированной системы знает поверхностно. Поверхностно знает термины, определения и основные закономерности в области проектирования, монтажа и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения | Знает требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе по структуре, содержанию и оформлению, однако допускает отклонения. Знает назначение и принципы работы элементов запроектированной системы, термины, определения и основные закономерности в области проектирования, монтажа и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения, но допускает ошибки | Знает требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе по структуре, содержанию и оформлению. Знает назначение и принципы работы элементов запроектированной системы. Знает термины, определения и основные закономерности в области проектирования, монтажа и эксплуатации объектов систем водоснабжения и водоотведения |  |
| Сформированность умений У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13, У14, У15, У16, У17 У18, У19, У20, У21, У22, У23, У24, У25 | Не умеет обосновать проектные решения. Не умеет определять технологические и технико-экономические параметры системы водоснабжения (водоотведения). Не может дать ответы на большинство вопросов, заданных в процессе защиты или ответы даны с грубейшими ошибками  | Слабо умеет обосновать некоторые проектные решения. Слабо умеет определять технологические и технико-экономические параметры системы водоснабжения (водоотведения). Может дать поверхностные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты или допускать значительные ошибки  | Умеет обосновать большинство проектных решений. Умеет определять технологические и технико-экономические параметры системы водоснабжения (водоотведения) но допускает неточности. Может дать ответы на вопросы, заданные в процессе защиты, но допускает неточности  | Умеет аргументированно обосновать проектные решения. Умеет определять технологические и технико-экономические параметры системы водоснабжения (водоотведения). Может дать ответы на все вопросы, заданные в процессе защиты  |  |
| Владение навыками B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17 B18, B19, B20, B21, B22,                     | Не владеет навыками автоматизированного черчения. Не обоснованно применяет материалы, оборудование и сооружения; нормативные  | Слабо владеет навыками автоматизированного черчения. Не всегда обоснованно применяет материалы, оборудование и сооружения; нормативные  | Хорошо владеет навыками автоматизированного черчения. Обоснованно применяет материалы, оборудование и сооружения; нормативные  | На высоком уровне владеет навыками автоматизированного черчения. Обоснованно применяет материалы, оборудование и сооружения;   |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| B23, B24, B25                                  | документы по проектированию. Не способен применять известные, стандартные технологии в области строительства объектов водопроводных и канализационных систем | документы по проектированию. Частично способен применять известные, стандартные технологии в области строительства объектов водопроводных и канализационных систем | документы по проектированию. Способен применять новые или нестандартные технологии наряду с известными в области строительства объектов водопроводных и канализационных систем | нормативные документы по проектированию. Способен грамотно применять известные, новые и нестандартные технологии в области строительства объектов водопроводных и канализационных систем |
| Обобщенная оценка сформированности компетенций | Значительное количество компетенций не сформировано  | Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне   | Все компетенции сформированы на среднем уровне   | Все компетенции сформированы на высоком уровне   |
| Уровень сформированности компетенций           | <b>Минимальный</b>   | <b>Пороговый</b>   | <b>Средний</b>   | <b>Высокий</b>   |