



**САМАРСКИЙ  
ПОЛИТЕХ**  
Опорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)  
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

  
Л.М. Инаходова  
25.06.2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.03 «Водозабор и водопроводные очистные сооружения»

Код и направление подготовки  
(специальность)

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

Водоснабжение и водоотведение

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки

2020

Выпускающая кафедра

Строительство

Кафедра-разработчик

Строительство

Объем дисциплины, ч. / з.е.

144 / 4

Форма контроля (промежуточная  
аттестация)

Экзамен

Белебей 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....   | 3  |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....   | 5  |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 5  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....  | 6  |
| 4.1. Содержание лекционных занятий .....   | 6  |
| 4.2. Содержание лабораторных занятий .....   | 8  |
| 4.3. Содержание практических занятий .....   | 8  |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы .....   | 9  |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....   | 9  |
| 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....  | 10 |
| 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....  | 11 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....  | 11 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....   | 12 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....  | 12 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  |    |
| Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)   |    |
| Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины   |    |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом             |                 |                          |  |                     |

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

| Код компетенции                 | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом |                          |  |                     |

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения   |
|-----------------|---|---|---|
| ПК-1            | Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения | <b>ПК-1.1</b><br>Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  | <b>31 ПК-1.1</b><br>Знать: перечень исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У1 ПК-1.2</b><br>Уметь: выбирать исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения  |
|                 |   | <b>ПК-1.2</b><br>Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов  | <b>32 ПК-1.1</b><br>Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения   |
|                 |   | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием | <b>33 ПК-1.1</b><br>Знать: типовые технические (технологические) решения для проектирования систем водоснабжения и водоотведения  |
|                 |   | <b>ПК-1.4</b><br>Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   | <b>У2 ПК-1.2</b><br>Уметь: выбирать типовые компоновочные решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения   |
|                 |   | <b>ПК-1.5</b><br>Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)  | <b>У3 ПК-1.2</b><br>Уметь: составлять задания на проектирование систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У4 ПК-1.2</b><br>Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения<br><b>В1 ПК-1.3</b><br>Владеть: методиками расчета технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения |
|                 |   | <b>ПК-1.6</b><br>Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  | <b>34 ПК-1.1</b><br>Знать: требования к оформлению проектной и рабочей документации на объекты систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У6 ПК-1.2</b><br>Уметь: Оформлять текстовую и графическую части проектной и   |

|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
|      |  |   | рабочей документации систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-1.7</b><br>Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) | <b>У5 ПК-1.2</b><br>Уметь: подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам при проектировании систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-1.8</b><br>Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения                            | <b>В2 ПК-1.3</b><br>Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения  |
|      |  | <b>ПК-1.9</b><br>Представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения)                                      | <b>З4 ПК-1.1</b><br>Знать: требования к оформлению проектной и рабочей документации на объекты систем водоснабжения и водоотведения   |
| ПК-2 | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | <b>ПК-2.1</b><br>Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения      | <b>З1 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)                                       | <b>З2 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У1 ПК-2.2</b><br>Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания<br><b>В1 ПК-2.3</b><br>Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |
|      |  | <b>ПК-2.3</b><br>Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.4</b><br>Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.5</b><br>Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.6</b><br>Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)                         | <b>У3 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения  |
|      |  | <b>ПК-2.7</b><br>Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации  | <b>В1 ПК-2.3</b><br>Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания  |
|      |  | <b>ПК-2.8</b><br>Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения)   | <b>З1 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | водоснабжения (водоотведения)                       | требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения  |
|  |  | <b>ПК-2.9</b><br>Представление и защита результатов | <b>32 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины   | Параллельно осваиваемые дисциплины  | Последующие дисциплины  |
|-----------------|---|---|---|
| ПК-1            | Информационные технологии в инженерной графике;<br>Водоотведение и очистка сточных вод;<br>Водопроводная сеть | Практико-ориентированный проект;<br>Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод;<br>Насосные и воздухоподводящие станции;<br>Производственная практика: исполнительская практика;<br>Очистка сточных вод;<br>Обработка осадков природных и сточных вод  | Водоснабжение промышленных предприятий;<br>Защита от коррозии сооружений водоснабжения и водоотведения;<br>Санитарно-техническое оборудование зданий;<br>Проектное дело;<br>Мониторинг состояния водной среды и экологический аудит;<br>Производственная практика: преддипломная практика;<br>Водоотводящие системы промышленных предприятий  |
| ПК-2            | История систем водоснабжения и водоотведения;<br>Водоотведение и очистка сточных вод;<br>Водопроводная сеть   | Производственная практика: исполнительская практика;<br>Обработка осадков природных и сточных вод;<br>Химия и микробиология воды;<br>Гидрология;<br>Очистка сточных вод;<br>Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод;<br>Насосные и воздухоподводящие станции;<br>Прикладная химия и основы теплотехники;<br>Практико-ориентированный проект | Защита от коррозии сооружений водоснабжения и водоотведения;<br>Основы геотехники;<br>Экологическое право;<br>Надежность систем водоснабжения и водоотведения;<br>Санитарно-техническое оборудование зданий;<br>Мониторинг состояния водной среды и экологический аудит;<br>Водоснабжение промышленных предприятий;<br>Моделирование технологических процессов очистки сточных вод;<br>Комплексное использование водных ресурсов;<br>Производственная практика: преддипломная практика;<br>Водоотводящие системы промышленных предприятий |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестр 6 |
|--|-------------|-----------|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | <b>64</b>   | <b>64</b> |
| лекционные занятия (ЛЗ)                                      | 32          | 32        |
| лабораторные работы (ЛР)                                     | 0           | 0         |
| практические занятия (ПЗ)                                    | 32          | 32        |
| <b>Внеаудиторная контактная работа,</b>                      | <b>4</b>    | <b>4</b>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>КСР</b>   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе: |   |   |
|  | <b>49</b>                                   | <b>49</b>                                   |
| подготовка к ЛР / ПЗ                                   | 37  | 37  |
| подготовка к экзамену                                  | 12  | 12  |
| <b>Формы текущего контроля успеваемости</b>            | Задачи для решения на практических занятиях | Задачи для решения на практических занятиях |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                  | <b>экзамен</b>                              | <b>экзамен</b>                              |
| <b>Контроль</b>  | <b>27</b>                                   | <b>27</b>                                   |
| <b>ИТОГО: час.</b>                                     | <b>144</b>                                  | <b>144</b>                                  |
| <b>ИТОГО: з.е.</b>                                     | <b>4</b>                                    | <b>4</b>                                    |

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

| № раздела     | Наименование раздела дисциплины                               | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |          |           |           |          |           |             |
|---------------|---|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|
|               |   | ЛЗ  | ЛР       | ПЗ        | СРС       | КСР      | Конт-роль | Всего часов |
| 1             | Природные источники водоснабжения                             | 2   | -        | -         | 2         | -        | 2         | 6           |
| 2             | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | 8   | -        | 6         | 12        | 4        | 6         | 36          |
| 3             | Водозаборные сооружения из подземных источников               | 6   | -        | 2         | 8         | -        | 4         | 20          |
| 4             | Технологические методы, применяемые при очистке природных вод | 2   | -        | 2         | 6         | -        | 4         | 14          |
| 5             | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | 10  | -        | 14        | 10        | -        | 6         | 40          |
| 6             | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений      | 4   | -        | 8         | 11        | -        | 5         | 28          |
| <b>Итого:</b> |   | <b>32</b>                                     | <b>0</b> | <b>32</b> | <b>49</b> | <b>4</b> | <b>27</b> | <b>144</b>  |

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

| № ЛЗ             | Наименование раздела                                | Тема лекции  | Содержание лекции<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)   | Кол-во часов |
|------------------|---|--|---|--------------|
| <b>Семестр 6</b> |   |  |   |              |
| 1                | Природные источники водоснабжения                   | Виды природных источников водоснабжения и их характеристика    | Виды природных источников водоснабжения и их характеристика. Влияние деятельности человека на состояние природных источников водоснабжения. Требования, предъявляемые к выбору источника водоснабжения. Количественные и качественные характеристики поверхностных природных источников водоснабжения. Классификация подземных вод по запасам и степени изученности.  | 2            |
| 2                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников | Схемы водозаборных сооружений                                  | Требования, предъявляемые к водозаборам из поверхностных источников, их классификация по надежности. Выбор места расположения водозабора из поверхностных источников. Схемы водозаборного сооружения из поверхностных источников (природные условия и требование к надежности). Производительность водозаборных сооружений. Определение размеров водоприемных окон. Оголовки, их размещение в профиле реки, конструкция и оборудование. | 2            |
| 3                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников | Технологические схемы водозаборов                              | Технологическая схема берегового водозабора совмещенного типа. Технологическая схема берегового водозабора раздельного типа. Технологическая схема руслового водозабора.  | 2            |
| 4                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников | Устройство водозаборных сооружений из поверхностных источников | Самотечные линии, их конструкция, устройство, определение диаметров. Сифонные линии, их конструкция, принцип расчета. Решетки, плоские сетки, их конструкция и расчет. Промывка самотечных линий и водоприемных окон руслового водозабора. Типы вращающихся сеток, область применения, достоинства и недостатки, конструкция, расчет. Грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений.  | 2            |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    |   |   | Определение высотных отметок берегового водозабора совмещенного типа, размеры в плане. Определение высотных отметок сеточного колодца руслового водозабора совмещенного типа, размеры в плане.   |   |
| 5  | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | Эксплуатация водозаборных сооружений из поверхностных источников    | Конструкция и оборудование сеточного колодца береговых и русловых водозаборов. Рыбозащитные устройства водозаборов из поверхностных источников. Борьба с шугой, донным льдом и наносами при эксплуатации руслового и берегового водозаборов. Ковшевые водозаборы, их типы, область применения. Определение основных размеров водоприемных ковшей. Зона санитарной охраны поверхностных источников водоснабжения.   | 2 |
| 6  | Водозаборные сооружения из подземных источников               | Конструкция и устройство трубчатых колодцев                         | Виды сооружений для забора подземных вод. Конструкция и устройство трубчатых колодцев, их элементы и назначение. Водоподъемное оборудование трубчатых колодцев. Схема водозаборов трубчатых колодцев. Сифонные линии трубчатых колодцев, их оборудование, принцип действия. Совместная работа трубчатых колодцев, насосной станции и водоводов. Графоаналитический метод гидравлического расчета режима работы одиночной скважины.   | 2 |
| 7  | Водозаборные сооружения из подземных источников               | Конструкция фильтров скважин  | Конструкция фильтров скважины, элементы и их назначение. Требования к конструкции фильтров в зависимости от породы водоносного слоя. Дырчатые, каркасные, щелевые фильтры скважин. Конструкция, область применения. Сеточные, проволочные фильтры трубчатых колодцев. Конструкция, область применения. Гравийные фильтры трубчатых колодцев. Конструкция и область применения.   | 2 |
| 8  | Водозаборные сооружения из подземных источников               | Типы и конструкции водозаборных сооружений из подземных источников  | Шахтные колодцы, их конструкция, устройство. Типы и конструкция фильтров шахтных колодцев. Схемы водозаборов при использовании шахтных колодцев. Горизонтальные водозаборы, их основные типы, конструкция. Водозаборы инфильтрационного типа. Лучевые водозаборы, их конструкция, устройство. Каптажные водозаборные сооружения при использовании нисходящих и восходящих ключей. Искусственное пополнение подземных вод. Классификация способов искусственного пополнения подземных вод, схемы устройств и работы. Зоны санитарной охраны подземных источников водоснабжения. | 2 |
| 9  | Технологические методы, применяемые при очистке природных вод | Характеристика природных вод  | Классификация. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. СанПиН 2.1.4.559-96 «Вода питьевая». Выбор технологической схемы и состава очистных сооружений. Классификатор технологий очистки.  | 2 |
| 10 | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Реагенты и реагентное хозяйство                                     | Виды реагентов. Основные требования к реагентному хозяйству. Дозаторы. Смешение реагентов с водой. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкция смесителей. Выбор типа смесителя.  | 2 |
| 11 | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Сооружения для улучшения качества воды                              | Камеры хлопьеобразования. Вертикальные отстойники. Горизонтальные отстойники. Радиальные отстойники. Осветлители. Флотаторы. Гидроциклоны.   | 2 |
| 12 | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Фильтрование  | Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования. Загрузка фильтров. Скорые фильтры. Расчет и проектирование. Расчет и проектирование контактных осветлителей. Фильтры с плавающей загрузкой. Намывные фильтры.   | 2 |
| 13 | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Обеззараживание, обезжелезивание, деманганация, обесфторивание воды | Основные методы обеззараживания. Борьба с запахами и привкусами. Методы обезжелезивания, деманганации и обесфторивания воды.   | 2 |
| 14 | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Реагенты для фторирования воды                                      | Реагенты для фторирования воды. Основные технологические параметры. Методы умягчения и обессоливания воды. Расчет и подбор оборудования.   | 2 |
| 15 | Проектирование станций  | Обработка промывных вод и осадков очистных                          | Методы обработки. Основные технологические схемы.  | 2 |

|                          |  |                                     |   |           |
|--------------------------|--|-------------------------------------|---|-----------|
|                          | водопроводных очистных сооружений                        | сооружений.                         |   |           |
| 16                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений | Компоновка водоочистных комплексов. | Высотное расположение сооружений. Вспомогательные сооружения станций. | 2         |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |                                     |   | <b>32</b> |
| <b>Итого:</b>            |  |                                     |   | <b>32</b> |

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

| № ЛР                                   | Наименование раздела | Наименование лабораторной работы | Содержание лабораторной работы<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов) | Кол-во часов |
|--|----------------------|----------------------------------|--|--------------|
| <b>не предусмотрены учебным планом</b> |                      |                                  |  |              |

#### 4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

| № ПЗ             | Наименование раздела  | Тема практического занятия                                     | Содержание практического занятия<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)  | Кол-во часов |
|------------------|---|--|---|--------------|
| <b>Семестр 6</b> |   |  |   |              |
| 1                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | Определение производительности водозабора                      | Определение производительности водозабора. Установление размеров водоприемных окон. Определение местоположения водоприемных окон на поперечном профиле. Определение типа водозабора из поверхностных источников.  | 2            |
| 2                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | Установление высотных отметок водозабора. Подбор оборудования  | Определение диаметра самотечных линии и потерь напора в них. Подбор сеток водозабора. Установление уровней воды в приемной камере и всасывающем отделении водозабора. Подбор насосного оборудования. Установление высотных отметок водозабора. Подбор грузоподъемного оборудования.     | 2            |
| 3                | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | Установление размеров водозабора в плане                       | Установление размеров водозабора в плане. Подготовка эскизов конструкции водозаборов. Определение границ ЗСО  | 2            |
| 4                | Водозаборные сооружения из подземных источников               | Выполнение конструкции скважины. Подбор насосного оборудования | Определение дебета воды из одной скважины. Выбор и расчет фильтра скважины. Подбор насосного оборудования. Выполнение конструкции скважины. Выполнение схемы водозаборного узла. Графоаналитический расчет скважины. Определение границ ЗСО.  | 2            |
| 5                | Технологические методы, применяемые при очистке природных вод | Классификатор технологий очистки                               | Выбор технологической схемы и состава очистных сооружений   | 2            |
| 6                | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Реагенты и реагентное хозяйство станции водоподготовки         | Выбор доз коагулянтов и расчет реагентного хозяйства. Расчет смесителей.  | 2            |
| 7                | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Теоретические основы осаждения взвеси                          | Расчет камер хлопьеобразования. Расчет вертикального отстойника. Расчет горизонтального отстойника. Расчет радиального отстойника.  | 2            |
| 8                | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Осветление воды в слое взвешенного осадка                      | Расчет осветлителей со взвешенным осадком: а) коридорного типа; б) с поддонным осадкоуплотнителем.  | 2            |
| 9                | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Удаление примесей воды фильтрованием                           | Расчет скорых фильтров: а) с боковым каналом (карманом); б) с центральным каналом. Расчет скорых фильтров: в) с воздушной промывкой и низким горизонтальным отводом промывной воды; г) с колпачковой дренажной системой; д) с дренажом из полимербетона. Расчет контактных осветлителей | 2            |
| 10               | Улучшение отдельных   | Обеззараживание воды   | Расчеты по обеззараживанию воды (хлором, озоном, бактерицидным облучением)  | 2            |



|                          |  |  |  |           |
|--------------------------|--|--|--|-----------|
|                          | показателей качества воды                                |  |  |           |
| 11                       | Улучшение отдельных показателей качества воды            | Обезжелезивание. Фторирование и обесфторивание         | Расчет установок по обезжелезиванию подземных вод. Расчет установок по фторированию и обесфторированию воды.     | 2         |
| 12                       | Улучшение отдельных показателей качества воды            | Умягчение. Обессоливание                               | Расчет установок по умягчению воды (реагентным и катионитовым способом). Расчет установок по обессоливанию воды. | 2         |
| 13                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений | Обработка промывных вод и осадков очистных сооружений. | Расчет и проектирование сооружений повторного использования промывных вод скорых фильтров.                       | 2         |
| 14                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений | Вспомогательные сооружения станции водоподготовки      | Выбор вспомогательных сооружений станции водоподготовки  | 2         |
| 15                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений | Компоновка станции водоподготовки                      | Высотное расположение сооружений.  | 2         |
| 16                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений | Технико-экономические показатели работы станции        | Расчет технико-экономических показателей.  | 2         |
| <b>Итого за семестр:</b> |  |  |  | <b>32</b> |
| <b>Итого:</b>            |  |  |  | <b>32</b> |

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

| № п/п                    | Наименование раздела  | Вид самостоятельной работы         | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)  | Кол-во часов |
|--------------------------|---|------------------------------------|--|--------------|
| <b>Семестр 6</b>         |   |                                    |  |              |
| 1.                       | Водозаборные сооружения из поверхностных источников           | Подготовка к практическим занятиям | Установление размеров водозабора в плане. Подготовка эскизов конструкции водозаборов. Подбор насосного оборудования. Установление высотных отметок водозабора. Подбор грузоподъемного оборудования.  | 10           |
| 2.                       | Водозаборные сооружения из подземных источников               | Подготовка к практическим занятиям | Выбор и расчет фильтра скважины. Подбор насосного оборудования. Выполнение конструкции скважины. Выполнение схемы водозаборного узла. Графоаналитический расчет скважины.  | 6            |
| 3.                       | Технологические методы, применяемые при очистке природных вод | Подготовка к практическим занятиям | Выбор технологической схемы и состава очистных сооружений  | 4            |
| 4.                       | Улучшение отдельных показателей качества воды                 | Подготовка к практическим занятиям | Выбор доз коагулянтов и расчет реагентного хозяйства. Расчет смесителей. Расчет камер хлопьеобразования. Расчет вертикального отстойника. Расчет горизонтального отстойника. Расчет радиального отстойника. Расчет скорых фильтров. Расчет контактных осветлителей | 8            |
| 5.                       | Проектирование станций водопроводных очистных сооружений      | Подготовка к практическим занятиям | Высотное расположение сооружений. Расчет технико-экономических показателей. Выбор вспомогательных сооружений станции водоподготовки  | 9            |
| 6.                       | Разделы 1-6   | Подготовка к экзамену              |  | 12           |
| <b>Итого за семестр:</b> |   |                                    |  | <b>49</b>    |
| <b>Итого:</b>            |   |                                    |  | <b>49</b>    |

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

## 2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## 3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

| № п/п | Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)   | Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР) | Литература |                    |
|-------|--|---|------------|--------------------|
|       |  |   | учебная    | для самост. работы |
| 1.    | Гальперин, Е.М. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / Е. М. Гальперин; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение.- Самара, 2008.- 64 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4281">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4281</a> | ЭР  | +          | +                  |
| 2.    | Проектирование водозаборных сооружений из поверхностных источников : методические указания по выполнению курсового проекта / Самарский государственный технический университет, Самарский  | ЭР  | +          | +                  |

|    |   |    |   |   |
|----|---|----|---|---|
|    | государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: П. Г. Быкова, Е. М. Гальперин.- Самара, 2007.- 27 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4267">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4267</a>   |    |   |   |
| 3. | Рыбозащитные устройства водозаборов из поверхностных источников. Конструкция и расчет : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: Н. А. Атанов, Е. Д. Палагин, М. Д. Черносвитов.- Самара, 2015.- 50 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4308">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4308</a> | ЭР | + | + |
| 4. | Палагин, Е.Д. Расчет и проектирование водозаборных сооружений из поверхностных источников : учеб. пособие / Е. Д. Палагин, Н. А. Атанов, М. Д. Черносвитов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 202 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3086">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3086</a>   | ЭР | + | + |
| 5. | Пример расчета водопроводных очистных сооружений : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: В. В. Шмиголь, П. Г. Быкова.- Самара, 2008.- 93 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4274">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4274</a>   | ЭР | + | + |
| 6. | Быкова, П.Г. Расчет и проектирование водопроводных очистных сооружений : учебное пособие / П. Г. Быкова, Е. Д. Палагин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2019.- 132 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3510">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3510</a>   | ЭР | + | + |
| 7. | Расчет и проектирование водопроводных очистных сооружений : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: В. В. Шмиголь, П. Г. Быкова.- Самара, 2005.- 32 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4260">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4260</a>  | ЭР | + | + |
| 8. | Выбор и обоснование технологий очистки природных вод : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост. Н. Е. Чистяков.- Самара, 2013.- 54 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4298">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4298</a>   | ЭР | + | + |
| 9. | Расчет и проектирование осветлителей с рециркуляцией осадка : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Водоснабжение и водоотведение; сост.: В. В. Шмиголь, П. Г. Быкова, М. Д. Черносвитов.- Самара, 2016.- 24 с.- Режим доступа: <a href="https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4314">https://elibr.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4314</a>                           | ЭР | + | + |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elibr.samgtu.ru](http://elibr.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

#### 7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

#### Программное обеспечение

Таблица 12

| № п/п | Название                                      | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) | Правообладатель (производитель) | Страна происхождения (иностранное или отечественное) |
|-------|---|---|---------------------------------|--|
| 1.    | Adobe Reader                                  | свободно распространяемое   | Adobe Systems Incorporated      | иностранное  |
| 2.    | LibreOffice                                   | свободно распространяемое   | The Document Foundation         | иностранное  |
| 3.    | Справочно-правовая система «Консультант Плюс» | лицензионное  | НПО «ВМИ»                       | отечественное  |
| 4.    | Антивирус Касперского                         | лицензионное  | Лаборатория Касперского         | отечественное  |

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

| № | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|--------------|------------------|---------------|
|---|--------------|------------------|---------------|

|            |  |                                 |   |
|------------|--|---------------------------------|---|
| <b>п/п</b> |  |                                 |   |
| 1          | Электронно-библиотечная система IPRbooks | Электронно-библиотечная система | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 2          | Электронно-библиотечная система СамГТУ   | Электронная библиотека СамГТУ   | <a href="https://elib.samgtu.ru/">https://elib.samgtu.ru/</a>       |
| 2          | eLIBRARY.RU                              | Научная электронная библиотека  | <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>       |

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

**Б1.В.02.03 «Водозабор и водопроводные очистные сооружения»**

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | <b>08.03.01 Строительство</b>        |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | <b>Водоснабжение и водоотведение</b> |
| <b>Квалификация</b>                                 | <b>бакалавр</b>                      |
| <b>Форма обучения</b>                               | <b>очная</b>                         |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | <b>2020</b>                          |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | <b>Строительство</b>                 |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | <b>Строительство</b>                 |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | <b>144 / 4</b>                       |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | <b>экзамен</b>                       |

**1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы**

**Универсальные компетенции**

Таблица 1

| Наименование категории (группы) компетенций | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|-----------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом             |                 |                          |  |                     |

**Общепрофессиональные компетенции**

Таблица 2

| Код компетенции                 | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| не предусмотрены учебным планом |                          |  |                     |

**Профессиональные компетенции**

Таблица 3

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения   |
|-----------------|---|---|---|
| ПК-1            | Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения | <b>ПК-1.1</b><br>Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  | <b>31 ПК-1.1</b><br>Знать: перечень исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У1 ПК-1.2</b><br>Уметь: выбирать исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения  |
|                 |   | <b>ПК-1.2</b><br>Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов  | <b>32 ПК-1.1</b><br>Знать: перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения   |
|                 |   | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием | <b>33 ПК-1.1</b><br>Знать: типовые технические (технологические) решения для проектирования систем водоснабжения и водоотведения  |
|                 |   | <b>ПК-1.4</b><br>Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   | <b>У2 ПК-1.2</b><br>Уметь: выбирать типовые компоновочные решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения   |
|                 |   | <b>ПК-1.5</b><br>Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)  | <b>У3 ПК-1.2</b><br>Уметь: составлять задания на проектирование систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У4 ПК-1.2</b><br>Уметь: осуществлять расчет и выбор технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения<br><b>В1 ПК-1.3</b><br>Владеть: методиками расчета технологического оборудования систем водоснабжения и водоотведения |
|                 |   | <b>ПК-1.6</b><br>Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  | <b>34 ПК-1.1</b><br>Знать: требования к оформлению проектной и рабочей документации на объекты систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У6 ПК-1.2</b><br>Уметь: Оформлять текстовую и   |

|      |  |   |   |
|------|--|---|---|
|      |  |   | графическую части проектной и рабочей документации систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-1.7</b><br>Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) | <b>У5 ПК-1.2</b><br>Уметь: подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам при проектировании систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-1.8</b><br>Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения                            | <b>В2 ПК-1.3</b><br>Владеть: методикой оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения  |
|      |  | <b>ПК-1.9</b><br>Представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения)                                      | <b>34 ПК-1.1</b><br>Знать: требования к оформлению проектной и рабочей документации на объекты систем водоснабжения и водоотведения   |
| ПК-2 | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | <b>ПК-2.1</b><br>Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения      | <b>31 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативно-технические документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)                                       | <b>32 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения<br><b>У1 ПК-2.2</b><br>Уметь: производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания<br><b>В1 ПК-2.3</b><br>Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания |
|      |  | <b>ПК-2.3</b><br>Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.4</b><br>Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.5</b><br>Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения   | <b>У2 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения   |
|      |  | <b>ПК-2.6</b><br>Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)                         | <b>У3 ПК-2.2</b><br>Уметь: выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения  |
|      |  | <b>ПК-2.7</b><br>Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации  | <b>В1 ПК-2.3</b><br>Владеть: методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения; обеспечивающих выполнение требований технического задания  |
|      |  | <b>ПК-2.8</b><br>Подготовка текстовой части проектной   | <b>31 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативно-технические   |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | документы; устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения   |
|  |  | <b>ПК-2.9</b><br>Представление и защита результатов             | <b>32 ПК-2.1</b><br>Знать: нормативные документы; устанавливающие требования к подготовке текстовой части проектной документации систем водоснабжения и водоотведения |

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

| Код и индикатор достижения компетенции | Оценочные средства  |  |  |  | Промежуточная аттестация        |
|--|---|--|--|--|---------------------------------|
|  | Раздел 1.   | Раздел 2.                                | Раздел 3.                                    | Раздел 4.  |                                 |
|  | Основные категории потребителей и источники водоснабжения | Системы водоснабжения и режимы их работы | Типы водопроводных сетей и методы их расчета | Устройство водопроводной сети, арматура и сооружения |                                 |
|  | Задачи для решения на практических занятиях               |  |  |  | Вопросы экзаменационных билетов |
| ПК-1.1                                 | 31 ПК-1.1<br>У1 ПК-1.2                                    | 31 ПК-1.1<br>У1 ПК-1.2                   | 31 ПК-1.1<br>У1 ПК-1.2                       | 31 ПК-1.1<br>У1 ПК-1.2                               | 31 ПК-1.1<br>У1 ПК-1.2          |
| ПК-1.2                                 | 32 ПК-1.1   | 32 ПК-1.1                                | 32 ПК-1.1                                    | 32 ПК-1.1  | 32 ПК-1.1                       |
| ПК-1.3                                 | 33 ПК-1.1   | 33 ПК-1.1                                | 33 ПК-1.1                                    | 33 ПК-1.1  | 33 ПК-1.1                       |
| ПК-1.4                                 | У2 ПК-1.2   | У2 ПК-1.2                                | У2 ПК-1.2                                    | У2 ПК-1.2  | У2 ПК-1.2                       |
| ПК-1.5                                 | У3 ПК-1.2   | У3 ПК-1.2                                | У3 ПК-1.2                                    | У3 ПК-1.2  | У3 ПК-1.2                       |
|  | У4 ПК-1.2   | У4 ПК-1.2                                | У4 ПК-1.2                                    | У4 ПК-1.2  | У4 ПК-1.2                       |
|  | В1 ПК-1.3   | В1 ПК-1.3                                | В1 ПК-1.3                                    | В1 ПК-1.3  | В1 ПК-1.3                       |
| ПК-1.6                                 | 34 ПК-1.1   | 34 ПК-1.1                                | 34 ПК-1.1                                    | 34 ПК-1.1  | 34 ПК-1.1                       |
|  | У6 ПК-1.2   | У6 ПК-1.2                                | У6 ПК-1.2                                    | У6 ПК-1.2  | У6 ПК-1.2                       |
| ПК-1.7                                 | У5 ПК-1.2   | У5 ПК-1.2                                | У5 ПК-1.2                                    | У5 ПК-1.2  | У5 ПК-1.2                       |
| ПК-1.8                                 | В2 ПК-1.3   | В2 ПК-1.3                                | В2 ПК-1.3                                    | В2 ПК-1.3  | В2 ПК-1.3                       |
| ПК-1.9                                 | 34 ПК-1.1   | 34 ПК-1.1                                | 34 ПК-1.1                                    | 34 ПК-1.1  | 34 ПК-1.1                       |
| ПК-2.1                                 | 31 ПК-2.1   | 31 ПК-2.1                                | 31 ПК-2.1                                    | 31 ПК-2.1  | 31 ПК-2.1                       |
| ПК-2.2                                 | 32 ПК-2.1   | 32 ПК-2.1                                | 32 ПК-2.1                                    | 32 ПК-2.1  | 32 ПК-2.1                       |
|  | У1 ПК-2.2   | У1 ПК-2.2                                | У1 ПК-2.2                                    | У1 ПК-2.2  | У1 ПК-2.2                       |
|  | В1 ПК-2.3   | В1 ПК-2.3                                | В1 ПК-2.3                                    | В1 ПК-2.3  | В1 ПК-2.3                       |
| ПК-2.3                                 | У2 ПК-2.2   | У2 ПК-2.2                                | У2 ПК-2.2                                    | У2 ПК-2.2  | У2 ПК-2.2                       |
| ПК-2.4                                 | У2 ПК-2.2   | У2 ПК-2.2                                | У2 ПК-2.2                                    | У2 ПК-2.2  | У2 ПК-2.2                       |
| ПК-2.5                                 | У2 ПК-2.2   | У2 ПК-2.2                                | У2 ПК-2.2                                    | У2 ПК-2.2  | У2 ПК-2.2                       |
| ПК-2.6                                 | У3 ПК-2.2   | У3 ПК-2.2                                | У3 ПК-2.2                                    | У3 ПК-2.2  | У3 ПК-2.2                       |
| ПК-2.7                                 | В1 ПК-2.3   | В1 ПК-2.3                                | В1 ПК-2.3                                    | В1 ПК-2.3  | В1 ПК-2.3                       |
| ПК-2.8                                 | 31 ПК-2.1   | 31 ПК-2.1                                | 31 ПК-2.1                                    | 31 ПК-2.1  | 31 ПК-2.1                       |
| ПК-2.9                                 | 32 ПК-2.1   | 32 ПК-2.1                                | 32 ПК-2.1                                    | 32 ПК-2.1  | 32 ПК-2.1                       |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 2.1. Формы текущего контроля успеваемости

##### Примерный перечень задач для решения на практических занятиях

1. Определение производительности водозабора.
2. Установление размеров водоприемных окон.
3. Определение местоположения водоприемных окон на поперечном профиле.
4. Определение типа водозабора из поверхностных источников.
5. Определение диаметра самотечных линии и потерь напора в них.
6. Подбор сеток водозабора.
7. Установление уровней воды в приемной камере и всасывающем отделении водозабора.
8. Подбор насосного оборудования.
9. Установление высотных отметок водозабора.
10. Подбор грузоподъемного оборудования.
11. Установление размеров водозабора в плане.
12. Подготовка эскизов конструкции водозаборов.



13. Определение границ ЗСО.
14. Определение дебета воды из одной скважины.
15. Выбор и расчет фильтра скважины.
16. Подбор насосного оборудования.
17. Выполнение конструкции скважины.
18. Выполнение схемы водозаборного узла.
19. Графоаналитический расчет скважины.
20. Определение границ ЗСО подземного водозабора.
21. Выбор технологической схемы и состава очистных сооружений.
22. Выбор доз коагулянтов и расчет реагентного хозяйства.
23. Расчет смесителей.
24. Расчет камер хлопьеобразования.
25. Расчет вертикального отстойника.
26. Расчет горизонтального отстойника.
27. Расчет радиального отстойника.
28. Расчет осветлителей со взвешенным осадком: а) коридорного типа; б) с поддонным осадкоуплотнителем.
29. Расчет скорых фильтров: а) с боковым каналом (карманом); б) с центральным каналом.
30. Расчет скорых фильтров: в) с воздушной промывкой и низким горизонтальным отводом промывной воды; г) с колпачковой дренажной системой; д) с дренажом из полимербетона.
31. Расчет контактных осветлителей
32. Расчеты по обеззараживанию воды (хлором, озоном, бактерицидным облучением).
33. Расчет установок по обезжелезиванию подземных вод.
34. Расчет установок по фторированию и обесфторированию воды.
35. Расчет установок по умягчению воды (реагентным и катионитовым способом).
36. Расчет установок по обессоливанию воды.
37. Расчет и проектирование сооружений повторного использования промывных вод скорых фильтров.
38. Выбор вспомогательных сооружений станции водоподготовки
39. Высотное расположение сооружений.
40. Расчет технико-экономических показателей.

## **2.2. Формы промежуточной аттестации**

### **Вопросы экзаменационных билетов**

1. Виды природных источников водоснабжения и их характеристики. Требования, предъявляемые к выбору источника водоснабжения. Количественная и качественная характеристика поверхностных природных источников водоснабжения.
2. Требования, предъявляемые к водозаборам из поверхностных источников, их классификация по надежности. Выбор места расположения водозабора из поверхностных источников.
3. Технологическая схема берегового водозабора совмещенного типа. Технологическая схема берегового водозабора раздельного типа. Технологическая схема руслового водозабора.
4. Схемы водозаборного сооружения из природных источников (природные условия и требования к надежности).
5. Оголовки, их размещение в профили реки, конструкция и оборудование.
6. Производительность водозаборных сооружений. Самотечные линии их конструкция, устройство, определение диаметра.
7. Решетки, плоские сетки, их конструкция и расчет. Определение размеров водоприемных окон.
8. Типы вращающихся сеток, область применения, достоинства и недостатки, конструкция и расчет.
9. Рыбозащитные устройства водозаборов из поверхностных источников.
10. Грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений.
11. Определение высотных отметок берегового водозабора совмещенного типа, размеры в плане. Определение высотных отметок сеточного колодца руслового водозабора совмещенного типа, размеры в плане.
12. Конструкция и оборудование сеточного колодца береговых и русловых водозаборов.
13. Борьба с наносами и донным льдом при эксплуатации руслового и берегового водозабора.
14. Крепление берегов у водозабора.
15. Ковшевые водозаборы, их типы, область применения. Определение основных размеров водоприемных ковшей.
16. Подземные водозаборы. Классификация их по запасам и степени изученности. Виды сооружений для забора подземных вод.
17. Конструкция и устройство трубчатых колодцев, их элементы и назначение.
18. Водоподъемное оборудование трубчатых колодцев.
19. Конструкция фильтров скважины, элементы и их назначение.
20. Требования к конструкции фильтров в зависимости от породы водоносного слоя.
21. Дырчатые, каркасные, щелевые фильтры скважин. Конструкция, область применения.

22. Сеточные, проволочные фильтры трубчатых колодцев. Конструкция, область применения.
23. Гравийные фильтры трубчатых колодцев. Конструкция и область применения.
24. Схема водозаборов трубчатых колодцев.
25. Сифонные линии трубчатых колодцев, их оборудование, принцип действия.
26. Совместная работа трубчатых колодцев, насосной станции и водоводов. Графоаналитический метод гидравлического расчета режима работы одиночной скважины.
27. Шахтные колодцы, их конструкция, устройство. Типы и конструкция фильтров шахтных колодцев. Схемы водозаборов при использовании шахтных колодцев.
28. Горизонтальные водозаборы, их основные типы, конструкция.
29. Водозаборы инфильтрационного типа.
30. Лучевые водозаборы, их конструкция, устройство.
31. Каптажные водозаборные сооружения при использовании нисходящих и восходящих ключей.
32. Мероприятия по защите природных водоемов от истощения и загрязнения. Комплексное использование природных источников. Общие сведения о водном законодательстве страны.
33. Зоны санитарной охраны поверхностных и подземных источников водоснабжения.
34. Основные показатели качества природных вод, используемых для целей водоснабжения. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
35. Основные схемы очистных сооружений коммунальных водопроводов. Основные критерии выбора технологической схемы и состава сооружений.
36. Теоретические основы коагулирования примесей воды. Коагулянты и флокулянты применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз коагулянтов и флокулянтов. Хранение и приготовление растворов коагулянтов и флокулянтов.
37. Дозирование реагентов. Конструкция дозаторов.
38. Смешивание воды с реагентами.
39. Гидравлические смесители. Механические смесители.
40. Камеры хлопьеобразования и область их применения. Вихревые камеры хлопьеобразования. Перегородчатые камеры хлопьеобразования. Камеры хлопьеобразования со взвешенным осадком.
41. Осветление воды осаждением взвешенных веществ. Типы отстойников и область их применения. Вертикальные отстойники. Горизонтальные отстойники. Радиальные отстойники.
42. Осветлители со взвешенным осадком. Типы осветлителей и область их применения. Расчёт и проектирование осветлителей со взвешенным осадком.
43. Осветление воды фильтрованием. Фильтрующие материалы. Конструкция скорых фильтров. Расчёт скорых фильтров. Распределительные системы скорых фильтров. Промывка скорых фильтров. Современные конструкции скорых фильтров.
44. Контактные осветлители. Принцип работы контактных осветлителей. Устройство и расчёт контактных осветлителей. Конструкция распределительных систем контактных осветлителей.
45. Обеззараживание воды. Выбор метода обеззараживания воды и определение дозы реагентов. Электролизные установки для обеззараживания воды. Хлорирование воды. Обеззараживание воды бактерицидными лучами.
46. Озонирование воды.
47. Обезжелезивание воды.
48. Фторирование и обесфторирование воды. Технологические схемы установок для фторирования и обесфторивания воды.
49. Жёсткость воды.
50. Реагентное умягчение воды.
51. Термохимический метод умягчения воды.
52. Умягчение воды катионированием. Катиониты и их свойства.
53. Натрий-катионитовый метод умягчения.
54. Водород-катионитовый метод умягчения.
55. Расчёт катионитовых фильтров.
56. Регенерация катионитовых фильтров.
57. Электродиализ.
58. Водочистные комплексы хоз-питьевого водоснабжения.
59. Основы выбора технологической схемы сооружений и доз реагентов.
60. Высотная схема и планировка О.С.
61. Принципы компоновки водочистных комплексов.
62. Повторное использование промывных вод на очистных сооружениях.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

*«неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».*

#### **3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Таблица 5

| № п/п | Наименование оценочного средства                           | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся |
|-------|--|--|-------------------|--------------------------|---|
| 1.    | Задачи для решения на практических занятиях                | систематически на практических занятиях / устно        | экспертный        | По пятибалльной шкале    | рабочая книжка преподавателя                        |
| 2.    | Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов | по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно    | экспертный        | По пятибалльной шкале    | экзаменационная ведомость, зачетная книжка          |

### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

#### Критерии оценивания задач для решения на практических занятиях

Таблица 7

| Шкала оценивания      | Критерии оценки   | Кол-во баллов   |
|-----------------------|---|-----------------|
| «Отлично»             | выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.   | (76-100) баллов |
| «Хорошо»              | выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности   | (51-75) баллов  |
| «Удовлетворительно»   | выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации. | (26-50) баллов  |
| «Неудовлетворительно» | выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.  | (0-25) баллов   |

#### Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 8

| Наименование оценочного средства |   | Балльная шкала |
|----------------------------------|---|----------------|
| 1.                               | Задачи для решения на практических занятиях | 0-100 баллов   |
| <b>Итого:</b>                    |   | 100 баллов     |

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на экзаменах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Оценку «отлично»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

**Оценку «хорошо»** заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в

программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

**Оценку «удовлетворительно»** получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

#### Шкала оценивания результатов

Таблица 9

| Процентная шкала<br>(при ее использовании) | Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично» |
|--|---|
| 0-50%                                      | Неудовлетворительно   |
| 51-70%                                     | Удовлетворительно   |
| 71-84%                                     | Хорошо  |
| 85-100%                                    | Отлично   |

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»  
в г. Белебее Республики Башкортостан

\_\_\_\_\_ Л.М. Инаходова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Б1.В.02.03 «Водозабор и водопроводные очистные сооружения»**

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю) подготовки «Водоснабжение и водоотведение»

**на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Разработчик дополнений и изменений:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)      \_\_\_\_\_ (подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (степень, звание, подпись)      \_\_\_\_\_ (ФИО)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

## Б1.В.02.03 «Водозабор и водопроводные очистные сооружения»

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Код и направление подготовки (специальность) | 08.03.01 Строительство        |
| Направленность (профиль)                     | Водоснабжение и водоотведение |
| Квалификация                                 | бакалавр                      |
| Форма обучения                               | очная                         |
| Год начала подготовки                        | 2020                          |
| Выпускающая кафедра                          | Строительство                 |
| Кафедра-разработчик                          | Строительство                 |
| Объем дисциплины, ч. / з.е.                  | 144 / 4                       |
| Форма контроля (промежуточная аттестация)    | экзамен                       |

| Семестр | Час. / з.е. | Лек. зан., час. | Лаб. зан., час. | Практич. зан., час. | КСР | СРС | Форма контроля |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----|-----|----------------|
| 6       | 144 / 4     | 32              | 0               | 32                  | 4   | 49  | экзамен        |
| Итого   | 144 / 4     | 32              | 0               | 32                  | 4   | 49  | экзамен        |

|  |  |
|--|--|
| <b>Универсальные компетенции:</b>        |  |
| не предусмотрены учебным планом          |  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции:</b> |  |
| не предусмотрены учебным планом          |  |
| <b>Профессиональные компетенции:</b>     |  |
| ПК-1                                     | Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения  |
| ПК-1.1                                   | Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  |
| ПК-1.2                                   | Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов  |
| ПК-1.3                                   | Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием |
| ПК-1.4                                   | Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   |
| ПК-1.5                                   | Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)  |
| ПК-1.6                                   | Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)  |
| ПК-1.7                                   | Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)   |
| ПК-1.8                                   | Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения  |
| ПК-1.9                                   | Представление и защита результатов проектирования системы водоснабжения (водоотведения)  |
| ПК-2                                     | Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения   |
| ПК-2.1                                   | Выбор нормативно-технических документов; определяющих требования по проектированию систем водоснабжения и водоотведения  |
| ПК-2.2                                   | Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   |
| ПК-2.3                                   | Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей   |
| ПК-2.4                                   | Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей   |
| ПК-2.5                                   | Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения   |
| ПК-2.6                                   | Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   |
| ПК-2.7                                   | Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации  |
| ПК-2.8                                   | Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)   |
| ПК-2.9                                   | Представление и защита результатов   |

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с природными источниками водоснабжения, водозаборными сооружениями из поверхностных и подземных источников, , защитой

природных источников водоснабжения, технологическими методами, применяемыми при очистке природных вод, осветлением и обесцвечиванием воды, обеззараживанием воды, улучшением отдельных показателей качества воды, проектированием станций водопроводных очистных сооружений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме задач для решения на практических занятиях и промежуточный контроль в форме экзамена.