

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Водоснабжение

По направлению подготовки

08.03.01. «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Водоснабжение и водоотведение»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«Инженерные системы и экология»

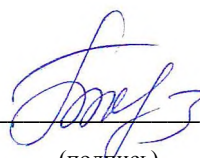
Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань — 2016

Разработчики:

Профессор, к.т.н.

Боронина Л.В.



(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

старший преподаватель кафедры

Усынина А.Э.



(подпись)

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 16 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 9 от 28.04.2016 г.

Заведующий кафедрой



/Е.М. Дербасова/

(подпись)

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель УМС «*Строительство*»

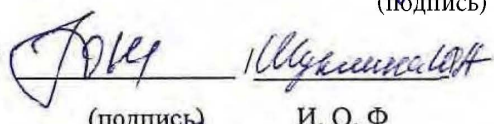


/Г.Б. Абуова /

(подпись)

И.О.Ф

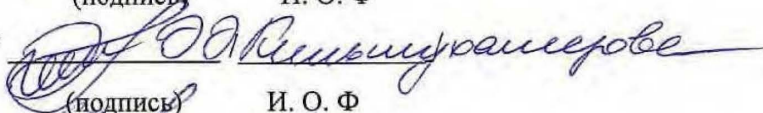
Начальник УМУ



(подпись)

И. О. Ф

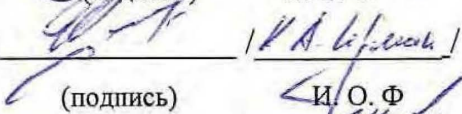
Специалист УМУ



(подпись)

И. О. Ф

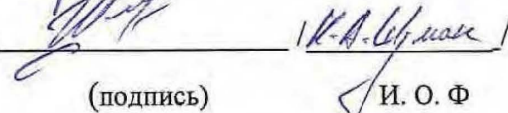
Начальник УИТ



(подпись)

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

И. О. Ф

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающегося профессиональных знаний, умений и навыков для решения практических задач по выбору источников водоснабжения, рациональному их использованию и охране, по разработке оптимальных схем систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, по проектированию водозаборных и очистных сооружений.

Задачами дисциплины являются:

- получить знания о нормативно-технических документах, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения;
- освоить методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем водоснабжения с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;
- научиться определять нормы и режимы водопотребления, расчетные расходы и потребные напоры для хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд;
- иметь представление об основных методах улучшения качества воды;
- получить навыки в проектировании водоснабжения: наружных сетей, водозаборных сооружений, водопроводных очистных сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК – 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

ПК – 2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды (ПК-1);

- методы проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений (ПК-2).

уметь:

- применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов (ПК-1);

- проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать водозаборные и очистные сооружения (ПК-2).

владеть:

- знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды (ПК-1);

- методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений (ПК-2).

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.05 «Водоснабжение» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения».

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

| Форма обучения | Очная | Заочная |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 5 семестр – 4 з.е.; 6 семестр – 4 з.е.; 7 семестр – 4 з.е. всего - 12 з.е. | 5 семестр – 2 з.е.; 6 семестр – 2 з.е.; 7 семестр – 4 з.е. 8 семестр – 4 з.е. всего - 12 з.е. |
| Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану: | | |
| Лекции (Л) | 5 семестр – 36 часов.; 6 семестр – 36 часов; 7 семестр – 36 часов всего - 108 часов | 5 семестр – 6 часов.; 6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 6 часов; 8 семестр – 6 часов всего - 22 часа |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 5 семестр – 18 часов 6 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены;</i> 7 семестр – <i>учебным планом не предусмотрены</i> всего - 18 часов | 5 семестр – 2 часа.; 6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 4 часа всего - 14 часов |
| Практические занятия (ПЗ) | 5 семестр – 18 часов.; 6 семестр – 36 часов; 7 семестр – 18 часов всего - 72 часа | 5 семестр – 4 часа.; 6 семестр – 8 часов; 7 семестр – 4 часа; 8 семестр – 8 часов всего - 24 часа |
| Самостоятельная работа (СРС) | 5 семестр – 72 часа.; 6 семестр – 72 часа; 7 семестр – 90 часов всего - 234 часов | 5 семестр – 60 часов.; 6 семестр – 56 часов; 7 семестр – 130 часов; 8 семестр – 126 часов всего - 372 часа |
| Форма текущего контроля: | | |
| Контрольная работа | семестр – 6 | семестр – 7 |
| Форма промежуточной аттестации: | | |
| Экзамены | семестр – 5,7 | семестр – 6,8 |
| Зачет | семестр – 6 | семестр – 7 |
| Зачет с оценкой | <i>учебным планом не предусмотрены</i> | <i>учебным планом не предусмотрены</i> |
| Курсовая работа | семестр – 5 | семестр – 6 |
| Курсовой проект | семестр – 7 | семестр – 8 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1.Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|---|-----------------------|---------|--|-----------|-----------|------------|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | 132 | 5 | 36 | 6 | 18 | 72 | Курсовая работа, экзамен |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | 144 | 6 | 36 | - | 36 | 72 | Контрольная работа, зачет |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | 156 | 7 | 36 | 12 | 18 | 90 | Курсовой проект, экзамен |
| Итого: | | 432 | | 108 | 18 | 72 | 234 | |

5.1.2.Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|---|-----------------------|---------|--|-----------|-----------|------------|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | 142 | 5,6 | 10 | 4 | 12 | 116 | Курсовая работа, экзамен |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | 140 | 7 | 6 | - | 4 | 130 | Контрольная работа, Курсовая работа, зачет |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | 150 | 8 | 6 | 10 | 8 | 126 | Курсовой проект, экзамен |
| Итого: | | 432 | | 22 | 14 | 24 | 372 | |

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам
5.2.1. Содержание лекционных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | <p>Классификация систем водоснабжения. Основные категории потребителей воды. Основные элементы системы водоснабжения. Обоснование степени централизации и критерии выбора систем водоснабжения. Изыскания и организация проектирования системы водоснабжения. Нормы и режимы водопотребления различных видов потребителей. Неравномерность расходования воды во времени и факторы её определяющие. Определение расчетных расходов воды. Классификация регулирующих и запасных ёмкостей, область их применения и оборудование. Режим работы сооружений системы водоснабжения. Особенности работы и расчета сети с несколькими питателями, напорно-регулирующими емкостями и безбашенной системы водоснабжения. Определение объемов воды в баке напорно-регулирующих емкостей. Способы перехода водопроводных линий через препятствия. Эксплуатация водопроводных сетей. Гидравлические и пневматические испытания водопроводных сетей. Зонные системы водоснабжения. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях. Водоснабжение строительных площадок, сельскохозяйственных объектов.</p> |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | <p>Классификация водозаборов и требования к водозаборам систем водоснабжения. Природные условия забора воды. Выбор места расположения водозаборов. Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа, конструкции, условия их применения. Выбор типа и схемы водозаборов. Мероприятия по рыбозащите, борьбе с наносами, шугой, обмерзанием и обрастанием, берегоукрепление. Реконструкция водозаборных сооружений и увеличение их производительности. Основные типы водозаборов подземных вод. Условия их применения. Водозаборные скважины, их конструкции, типы. Особенности работы инфильтрационных водозаборных сооружений с искусственным пополнением подземных вод. Восстановление дебита подземных вод.</p> |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | <p>Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды. Определение доз реагентов, последовательность введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство. Смесители и смешительные устройства. Классификация, конструкция, расчет. Камеры хлопьеобразования. Назначение, область применения, классификация, конструкции, расчет. Типы отстойников, область их применения, устройство, расчет. Удаление осадков из отстойников. Отстойники с малой глубиной осаждения. Осветлители со слоем взвешенного осадка, гидроциклоны, флотаторы. Технологическая оценка, область применения и методика расчета. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы, промывка фильтров. Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Организация хлорного хозяйства. Дезодорация воды. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация, область применения. Технологии фторирования и обесфторивания воды, классификация методов, технологические схемы и сооружения. Классификация методов и технических схем обезжелезивания природных вод, расчет и проектирование установок.</p> |

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | Лабораторная работа №1. Анализ водопроводной сети. |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | Не предусмотрено. |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | Лабораторная работа №2. Пробное коагулирование воды. Лабораторная работа №3. Определение расчетных параметров осветлителей. Лабораторная работа №4. Определение характеристик загрузки скорых фильтров. Лабораторная работа №5. Определение необходимой высоты фильтрующей загрузки и основных характеристик для расчета фильтровальных сооружений. |

5.2.3. Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | Общие вопросы проектирования водоводов и водопроводных сетей, их принципы. Расчетные режимы отбора воды из сети. Принцип определения диаметров труб водопроводных линий и потерь напоров в них. Теоретические основы и методы гидравлического расчета кольцевых и разветвлённых водопроводных сетей. Методы внутренней увязки кольцевых сетей (В.Г. Лобачева, М.М. Андрияшева и др.). Применение вычислительных машин для расчета и проектирования систем подачи и распределения воды (СПРВ). Принципы технико-экономического расчета водопроводных сетей. Основные виды и характеристика труб, способы их соединения и защиты от коррозии. Арматура и сооружения на сети. Конструирование и детализация сети. Определение суммарных расходов воды объект. Выбор режима водопотребления и подачи воды насосной станцией. Расчет объемов воды напорно-регулирующих ёмкостей. Подготовка исходных данных и гидравлический расчет кольцевой расчет по методу В.Г. Лобачева и М.М. Андрияшева. Гидравлический расчет водопроводных сетей с использованием ЭВМ. Определение пьезометрических и свободных напоров. Построение пьезометрических графиков. Построение детализации водопроводной сети и водопроводного колодца. |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | Гидравлический расчет речных водозаборных сооружений. Промывка самотечных линий и водоприемных отверстий. Анализ устойчивости водозаборных сооружений. Конструкции фильтров водозаборных скважин, их подбор и расчет. Групповые водозаборы, их расчет. Шахтные колодцы, их конструкции, устройство и расчет. Типы и конструкции фильтров. Горизонтальные и лучевые водозаборы, их основные типы, конструкции, устройства и расчет. Проектирование и расчет речного водозабора руслового типа. Проектирование и расчет речного водозабора берегового типа. Расчет водозабора из подземного источника. Расчет горизонтального, лучевого, шахтного водозаборов. |
| 3 | Водопроводные очистные | Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. |

| | | |
|--|------------|--|
| | сооружения | <p>Определение доз реагента, времени контакта, мест и способов введения в обрабатываемую воду. Обоснование схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков промывных вод. Проектирование и расчет реагентного хозяйства. Расчет смесителей и смесительных устройств. Проектирование и расчет камер хлопьеобразования и отстойников. Расчет осветлителя со слоем взвешенного осадка. Расчет флотатора. Проектирование и расчет скорого фильтра. Расчет и проектирование установок по фторированию и обезфториванию. Расчет и проектирование установок по обеззараживанию воды. Расчет балансовой схемы воды. Расчет сооружений оборота промывной воды, обработка и утилизация осадка.</p> |
|--|------------|--|

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсовой работы. Подготовка к экзамену. | [3], [4], [6] - [8], [10] |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка контрольной работы. Подготовка курсовой работы. Подготовка к зачету. | [1], [4], [8], [9], [11] |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену. | [2], [4], [5], [8], [9] |

Заочная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Наружные сети водоснабжения | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины по темам: «Основные виды и характеристика труб, способы их соединения и защиты от коррозии», «Выбор режима водопотребления и подачи воды насосной станцией. Расчет объемов воды напорно-регулирующих ёмкостей», «Определение пьезометрических и свободных напоров. Построение пье- | [3], [4], [6] - [8], [10] |

| | | | |
|---|---|---|--------------------------|
| | | зометрических графиков». Подготовка курсовой работы. Подготовка к экзамену. | |
| 2 | Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников | Подготовка к практическим занятиям по изучаемому разделу дисциплины по темам: «Групповые водозаборы, их расчет», «Шахтные колодцы, их конструкции, устройство и расчет», «Типы и конструкции фильтров», «Горизонтальные и лучевые водозаборы, их основные типы, конструкции, устройства и расчет». Подготовка контрольной работы. Подготовка курсовой работы.. Подготовка к зачету. | [1], [4], [8], [9], [11] |
| 3 | Водопроводные очистные сооружения | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям по изучаемому разделу дисциплины по темам: «Расчет и проектирование установок по фторированию и обезфториванию», «Расчет и проектирование установок по обеззараживанию воды», «Расчет балансовой схемы воды», «Расчет сооружений оборота промывной воды, обработка и утилизация осадка». Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену. | [2], [4], [5], [8], [9] |

5.2.5. Темы контрольных работ

Тема. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных водоисточников.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Курсовой проект. Тема: «Проектирование водопроводных очистных сооружений в населенном пункте».

Курсовая работа. Тема: «Проектирование наружной водопроводной сети в населенном пункте», «Проектирование водозаборных сооружений из поверхностного или подземного источника».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности студента |
|--------------------|---|
| 1 | 2 |
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо |

| | |
|---|---|
| | сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Практические занятия — занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно. |
| Лабораторные занятия | Методические указания по выполнению лабораторных работ |
| Курсовая работа | Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине. |
| Курсовой проект | Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине. |
| Самостоятельная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу |
| Подготовка к зачету, экзамену | При подготовке к зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Водоснабжение».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Водоснабжение», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и

информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Водоснабжение» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Водоснабжение» практические и лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-209с.
2. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-324с.
3. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.3. Системы распределения и подачи воды: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-188с.
4. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1995 - 688с.

5. Горбачев Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных источников – М.: АСВ, 2004г., 240с.

6. Сибгатуллина А. М. Водоснабжение: учебное пособие, Ч. 1. Наружные сети и сооружения. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 104 стр.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459510&sr=1 (Дата обращения 20.02.17)

б) дополнительная учебная литература:

7. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – Тверь, Интеграл, 2005 г. – 117 с.

8. СНиП 2,04,02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М, ФГУП ЦПП. – 2005 г. – 128 с.

9. Гигиенические требования к качеству воды. Системы очистки и обеззараживания воды: учебное пособие. Омск: Издательство СибГУФК, 2016. - 56 стр.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459418&sr=1 (Дата обращения 20.02.17)

в) перечень учебно-методического обеспечения:

10. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Проектирование водопроводной сети населенного пункта. АГАСУ, 2015 г. – 77 с, ил.

11. Боронина Л.В., Усынина А.Э., Тажиева С.З. Проектирование водозаборных сооружений поверхностных и подземных источников. АИСИ, 2014г. – 195с.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)
Электронно-библиотечная системы:
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)
Электронные базы данных:
4. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

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

| N п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|--|--|
| 1 | Аудитория для лекционных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301,102 «б», учебный корпус №6 | <p style="text-align: center;">№301, учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования. Наглядные пособия. |
| 2 | Аудитория для практических занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 103 «б», 102 «б», учебный | <p style="text-align: center;">№102 «б», учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования |

| | | |
|---|---|---|
| | корпус №6 | №102 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования |
| 3 | Аудитория для лабораторных занятий 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория №103 «б», 104 «б» 302,учебный корпус №6 | №103 «б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Наглядные пособия. Установка «Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей» |
| | | №104«б», учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования/ «НКВ-12» экспресс-лаборатория контроля воды, базовая комплектация 17 показателей Спектрофотометр Промэколаб ПЭ-5400В рН-метр/иономер Эксперт-0001-1(0,1) портативный 1,35,10,0166 Специализированная посуда. Реагенты для коагулирования. |
| | | №302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет Виртуальная лаборатория "Гидравлическое моделирование водопроводных сетей" |
| 4 | Аудитория для курсового проектирования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 301, учебный корпус №6 | №301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования |
| | Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г.Астрахань, ул. Тагищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус, 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, аудитория № 302, учебный корпус №6 | №207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет |
| | | №209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет |
| | | №211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет |
| | | №312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет |
| | | №302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет |
| 5 | Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6 | №106, учебный корпус №6 Комплект мебели. Материалы для обслуживания лабораторного оборудования. |

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенция, этапы освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Показатели и критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|--|---|--|
| | | Ниже порогового уровня (не зачтено) | Пороговый уровень (Зачтено) | Продвинутый уровень (Зачтено) | Высокий уровень (Зачтено) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК - 1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест. | Знает: (ПК-1) нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды | Обучающийся не знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды | Обучающийся имеет знания только нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов, но не усвоил ; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в | Обучающийся твердо знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды | Обучающийся знает нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов; величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных вод, а также нормативные требования к качеству питьевой воды |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | | | изложении теоретического материала | | |
| | Умеет: (ПК-1) применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов | Не умеет применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено | В целом успешное, но не системное умение применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов | Сформированное умение применять нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, водозаборных и очистных сооружений и их конструктивных элементов |
| | Владеет: (ПК-1) знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды | Обучающийся не владеет знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды, с большими затруднениями выполняет | В целом успешное, но не системное владение знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды | Успешное и системное владение знаниями нормативно-технических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения, распределительных сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| | | самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено | | сетей и сооружений на них, а также нормативными требованиями к качеству питьевой воды | |
| ПК -2 – владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования. | Знает: (ПК-2) методы проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | Обучающийся не знает методы проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала | Обучающийся твердо знает методы проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений, допускает неточности, применяет недостаточно правильные формулировки | Обучающийся знает методы проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений |
| | Умеет: (ПК-2) проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать | Не умеет проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать водозаборные и очистные сооружения | В целом успешное, но не системное умение проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать | Умеет проектировать системы подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектировать водозаборные и очистные сооружения |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | водозаборные и очистные сооружения | | водозаборные и очистные сооружения | проектировать водозаборные и очистные сооружения | |
| | Владеет: (ПК-2) методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | Обучающийся не владеет методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | В целом успешное, но не системное владение методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений | Успешное и системное владение методами проектирования систем подачи и распределения воды с учетом взаимодействия и обеспечения эффективной работы внешних и внутренних сетей водоснабжения, проектирования водозаборных и очистных сооружений |

1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий | «5»(отлично) | зачтено |
| продвинутый | «4»(хорошо) | зачтено |
| пороговый | «3»(удовлетворительно) | зачтено |
| ниже порогового | «2»(неудовлетворительно) | не зачтено |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-1):

Раздел 1.

1. Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения..
2. Загрязнение источников и проблема получения чистой воды.
3. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений систем водоснабжения.
4. Общие сведения о системах водоснабжения.
5. Схемы водоснабжения.
6. Элементы системы водоснабжения.
7. Системы водоснабжения: прямоточная, оборотная, с повторным использованием воды.
8. Виды потребления воды.
9. Определение объемов расходуемой воды и расчетных расходов.
10. Режимы потребления воды.
11. Режим работы отдельных сооружений и их функциональная взаимная связь. Работа систем водоснабжения при возникновении пожара.
12. Основные расчетные режимы работы систем подачи и распределения воды.
- Требования, предъявляемые к качеству воды.

Знать (ПК-1):

Раздел 3.

13. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация.
14. Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды.
15. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.
16. Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств.
17. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов. Выбор типа камеры хлопьеобразования.
18. Удаление осадка из отстойников. Осветление воды в слое взвешенного осадка.
19. Классификация фильтров. Область применения.
20. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды.
21. Контактные осветлители и контактные фильтры.
22. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия.
23. Обеззараживания воды хлором и его производными.
24. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, конструкции аппаратов, область применения.

25. Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения.

26. Оборот промывных вод, его технико- экономическое обоснование. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.

Уметь (ПК-1):

Раздел 1.

27. Общие сведения о трубах для систем водоснабжения их изготовлении.

28. Требования к материалу труб. Типы труб и их выбор.

29. Мероприятия по обеспечению эффективной работы трубопроводов и защиты их от внешних дестабилизирующих факторов.

30. Арматура трубопроводной сети. Водопроводные колодцы и камеры. Упоры и компенсаторы. Водомеры.

31. Запасные и регулирующие емкости в системах водо- снабжения. Резервуары чистой воды. Водонапорные башни.

32. Основы теории надежности систем водоснабжения. Техническая эксплуатация и ремонт водопроводных сетей.

Знать (ПК-2):

Раздел 1.

33. Типы водоводов и водопроводных сетей.

34. Теоретические основы и практические методы внутренней увязки водопроводных сетей.

35. Напоры в системах водоснабжения. Основные типы и область применения зонных систем водоснабжения.

Уметь (ПК-2):

Раздел 1.

36. Принципы определения диаметров труб водопроводных линий. Формулы для гидравлического расчета водопроводных труб.

37. Трассировка водопроводных сетей.

38. Задача гидравлического расчета водопроводных сетей. Первоначальное потокораспределение воды в кольцевых сетях.

Знать (ПК-2):

Раздел 3.

39. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.

40. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы.

41. Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения.

42. Типы отстойников и область их применения.

43. Классификация методов фторирования воды. Технология обесфторивания воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка.

44. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды.

Уметь (ПК-2):

Раздел 3.

45. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя.
46. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения.
47. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.
48. Понятие о фильтровании воды. Теоретические основы процесса фильтрования воды через зернистые материалы.
49. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет.
50. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема.
51. Технологические схемы и сооружения обезжелезивания воды.
52. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------------------|---|
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и |

| | | |
|--|--|---|
| | | событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |
|--|--|---|

2.2. Зачет

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-1):

Раздел 2.

1. Основные виды водозаборов подземных вод.
2. Условия залегания подземных вод.
3. Водозаборные скважины, их конструкции, типы.
4. Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов.
5. Схемы водозаборов при использовании шахтных колодцев.
6. Сооружения для каптажа подземных вод.
7. Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения.
8. Конструкции речных водозаборных сооружений.

Уметь (ПК-1):

Раздел 2.

9. Типы водозаборов подземных вод, их предназначение и требования к ним.
10. Шахтные колодцы, их конструкции, устройство и расчет.

Знать (ПК-2):

Раздел 2.

11. Мероприятия по восстановлению производительности водозаборных скважин.
12. Конструкции фильтров водозаборных скважин.
13. Типы и конструкции фильтров.
Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения.
14. Рыбозащита. Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокоомутных реках, водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройства и расчет.

Уметь (ПК-2):

Раздел 2.

15. Горизонтальные и лучевые водозаборы, их основные типы, конструкции, устройства и расчет.
16. Условия забора воды из рек. Выбор места их расположения и технологической схемы водозабора.
17. Мероприятия по защите водозаборных сооружений от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда и нефти.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------------------|---|
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |
| 5 | Зачтено | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». |
| 6 | Не зачтено | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно». |

2.3. Курсовой проект

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-1, ПК-2):
Раздел 3.

Тема. Проектирование водопроводных очистных сооружений в населенном пункте (согласно заданию).

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям. |
| 2 | Хорошо | выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы). |
| 3 | Удовлетворительно | выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер. |
| 4 | Неудовлетворительно | выставляется студенту, если установлен акт самостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки. |

2.4. Курсовая работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-1, ПК-2):

Раздел 1.

Тема: «Проектирование наружной водопроводной сети в населенном пункте», «Проектирование водозаборных сооружений из поверхностного или подземного источника» (согласно заданию).

б) критерии оценивания

При оценке знаний курсовой работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям. |
| 2 | Хорошо | выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы). |
| 3 | Удовлетворительно | выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер. |
| 4 | Неудовлетворительно | выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки. |

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-1,ПК-2):

Раздел 2.

Тема. Проектирование и расчет водозаборного сооружения из подземного или поверхностного источника (согласно заданию).

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|--------|-----------------|
|-------|--------|-----------------|

| | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | Отлично | Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета |
| 2 | Хорошо | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов |
| 3 | Удовлетворительно | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов |
| 4 | Неудовлетворительно | Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы |
| 5 | Зачтено | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы |
| 6 | Не зачтено | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно. |

а. Опрос устный

а) типовые вопросы (задания):

Знать (ПК-1):

Раздел 1.

1. Выбор схемы водоснабжения населенного пункта (с башней в начале сети, с контррезервуаром, без водонапорной башни).
2. Определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды.
3. Порядок расчета общего водопотребления населенного пункта.
4. Определение расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения.
5. Определение расхода воды на мойку усовершенствованных покрытий проездов и площадей.
6. Определение расхода воды на нужды местной промышленности.
7. Определение расхода воды на нужды промышленного предприятия, расхода воды на нужды пожаротушения.

Уметь (ПК-1):

Раздел 1.

8. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов НС-I и НС-II.
9. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни.
10. Определение емкости резервуаров чистой воды.
11. Подготовка сети к гидравлическому расчету.
12. Определение путевых расходов и узловых отборов из сети.

13. Предварительное потокораспределение и назначение диаметров труб.
14. Гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта: - на час максимального водопотребления; - на час максимального транзита в башню; - на случай пожара в час максимального водопотребления.
15. Определение диаметров водоводов, напора насосов и высоты водонапорной башни. Составление пьезокарт и построение графика пьезометрических линий.
16. Обоснование выбора места расположения и типа водоприемных сооружений, их компоновки и конструктивных форм.
17. Гидравлические расчеты, определяющие размеры сооружений.

Знать (ПК-2):

Раздел 1.

18. Подбор насосов насосной станции II подъема.
19. Выбор материала труб водопроводной сети населенного пункта.
20. Выбор трубопроводной арматуры системы водоснабжения населенного пункта.
21. Детализировка кольца сети.

Уметь (ПК-2):

Раздел 2.

22. Порядок выполнения трассировки водопроводной сети населенного пункта. Расчет одиночной скважины: гидравлический расчет скважины; расчет параметров фильтра скважины; определение зон санитарной охраны.
23. Расчет группы взаимодействующих скважин.
24. Расчет группы скважин, расположенных вблизи от поверхностного водоема.
25. Расчет лучевых водозаборов.
26. Расчет берегового водозабора.

Знать (ПК-1)

Раздел 3.

27. Расчет вихревого смесителя.
28. Расчет механического смесителя.
29. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования.
30. Расчет механической камеры хлопьеобразования.
31. Определение доз хлора и расчет хлораторной.
32. Расчет озонаторной установки.
33. Расчет горизонтальных отстойников.
34. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды.
35. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника.
36. Расчет отстойников с тонкослойными модулями.
37. Расчет осветлителя коридорного типа.
38. Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3.
39. Определение схемы обработки осадка из горизонтальных отстойников или осветлителей со слоем взвешенного осадка.
41. Расчет сооружений по обработке осадка из горизонтальных отстойников

Знать (ПК-2)

Раздел 3.

42. Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды.
43. Назначение режима реагентной обработки.
44. Составление высотно- технологической схемы очистки воды.

45. Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь.
46. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.
47. Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой.

Уметь (ПК-1)

Раздел 3.

48. Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой.
49. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство.
50. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.
51. Расчет сооружений по окислительно-сорбционной обработке воды.

Уметь (ПК-2)

Раздел 3.

52. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.
53. Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров.
54. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно. |
| 2 | Хорошо | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. |

| | | |
|---|---------------------|---|
| 3 | Удовлетворительно | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 4 | Неудовлетворительно | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом. |

б. Защита лабораторной работы

а) типовые вопросы (задания):

Владеть (ПК-1, ПК-2):

Раздел 1.

Лабораторная работа №1. Анализ водопроводной сети.

Владеть (ПК-1, ПК-2):

Раздел 3.

Лабораторная работа №2. Пробное коагулирование воды.

Лабораторная работа №3. Определение расчетных параметров осветлителей.

Лабораторная работа №4. Определение характеристик загрузочного материала скорых фильтров.

Лабораторная работа №5. Определение необходимой высоты фильтрующей загрузки и основных характеристик для расчета фильтровальных сооружений.

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|-------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат. |
| 2 | Хорошо | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
| 3 | Удовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и |

| | | |
|---|---------------------|--|
| | | оценке его результатов |
| 4 | Неудовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды вставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|----|----------------------------------|--|-------------------------|---|
| 1. | Экзамен | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 2. | Зачет | Раз в семестр | зачтено/незачтено | Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 3. | Курсовой проект | По окончании изучения раздела дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 4. | Курсовая работа | По окончании изучения раздела дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио |
| 5. | Контрольная работа | Раз в семестр, до и в процессе изучения дисциплины | зачтено/незачтено | Журнал регистрации контрольных работ |
| 6. | Опрос устный | Систематически на занятиях | По пятибалльной шкале | Журнал успеваемости преподавателя |
| 7. | Защита лабораторной работы | Систематически на занятиях | зачтено/незачтено | Лабораторная тетрадь |

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.