

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ДО и КК

Е.В. Богдалова

«1» сентября 2019 г.

**Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
направление 08.03.01 «Строительство» профиль «Водоснабжение и водоотведение»**

Астрахань –2019

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель реализации программы

Целью программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области водоснабжения и водоотведения.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки 08.03.01 – Строительство, квалификация (степень) – бакалавр.

Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности включает:

- инженерное обеспечение и оборудование строительных объектов и городских территорий, а также объектов транспортной инфраструктуры;
- инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, оценка и реконструкция сооружений водопроводно-канализационного хозяйства населённых мест, а также проектирование, монтаж, эксплуатация и ремонт систем водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений;
- применение машин, оборудования и технологий для строительного-монтажных работ, работ по эксплуатации и обслуживанию объектов водопроводно-канализационного хозяйства;
- предпринимательскую деятельность и управление производственной деятельностью в строительной и жилищно-коммунальной сфере, включая обеспечение и оценку экономической эффективности предпринимательской и производственной деятельности;
- техническую и экологическую безопасность в строительной и жилищно- коммунальной сфере.

б) Объектами профессиональной деятельности являются:

- промышленные, гражданские здания, инженерные, гидротехнические и природоохранные сооружения;
- строительные материалы, изделия и конструкции;
- системы теплогазоснабжения, электроснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных пунктов;
- природоохранные объекты и объекты природной среды, взаимодействующие со зданиями и сооружениями;
- объекты недвижимости, земельные участки, городские территории, объекты транспортной инфраструктуры;
- объекты городской инфраструктуры и жилищно-коммунального хозяйства;
- машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, используемые при

строительстве, эксплуатации, обслуживании, ремонте и реконструкции строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также при производстве строительных материалов, изделий и конструкций.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области изыскательской деятельности:

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, комплексов, транспортной инфраструктуры, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- участие в выполнении инженерных изысканий для строительства и реконструкции зданий и сооружений;
- расчетное обоснование элементов строительных конструкций зданий, сооружений и комплексов, их конструирование с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования;

в области проектной деятельности:

- подготовка проектной и рабочей технической документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере, оформление законченных проектно-конструкторских работ в области водоснабжения и водоотведения;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;
- составление проектно-сметной документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере;

в области технологической деятельности:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- приемка, освоение и обслуживание технологического оборудования и машин;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества возведения и эксплуатации строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также качества выпускаемой продукции, машин и оборудования;
- реализация мер экологической безопасности, экологическая отчетность в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;
- реализация мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы,

оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- участие в инженерных изысканиях и проектировании строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- организация и выполнение строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и реконструкции зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- мониторинг и проверка технического состояния, остаточного ресурса строительных объектов, оборудования и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

в области сервисно-эксплуатационной деятельности:

- организация и проведение испытаний строительных конструкций изделий, а также зданий, сооружений, инженерных систем;
- организация подготовки строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации;
- реализация мер техники безопасности и охраны труда, отчетность по охране труда;
- участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов возведения, ремонта, реконструкции, эксплуатации и обслуживанию строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования.

Планируемые результаты обучения

а) Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

| Задача ПД | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС) |
|--|---------------------------|--|---|---|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Тип задач профессиональной деятельности <u>проектный</u> | | | | | |
| <i>Выполнение и организационно-техническое</i> | | | ПКО-2. Способность выполнять | (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | 16.067 Инженер-проектировщик |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| <i>сопровождение проектных работ</i> | | | Работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения | и их адаптацией в соответствии с техническим заданием; выбора типовых компоновочных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); расчета и выбора технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения); подготовкой и оформлением графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); подготовкой информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы | сооружений очистки сточных вод 16.066 Инженер-проектировщик насосных станций систем водоснабжения и водоотведения 40.172 Специалист в области проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений |
|--|--|--|---|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | водоснабжения (водоотведения). | |
| | | | | <p>ПКО-3.1. Знать: проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; методику выполнения гидравлических расчётов</p> | |
| <p><i>Выполнение обоснования проектных решений</i></p> | | | <p>ПКО-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения</p> | <p>ПКО-3.1. Знать: проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; методику выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей; методику выполнения</p> | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>гидравлических расчётов водоотводящих сетей; методику выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения; основные расчеты технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); проектную документацию системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).</p> <p>ПКО-3.2.Уметь: Выбирать, сравнивать проектные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения),</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>обеспечивающ их выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчёты водопроводных сетей; выполнять гидравлические расчёты водоотводящих сетей; выполнять гидравлические расчёты внутренних систем водоснабжения и водоотведения; рассчитывать основные технологические параметры работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); подготавливать текстовую часть проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>ПКО-3.3. Иметь навыки: выполнения гидравлических расчётов водопроводных сетей; выбора и сравнения проектных решений системы (сооружения водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнения гидравлических расчётов водоотводящих сетей; выполнения гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения; выполнения расчета основных технологических</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения); подготовки текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). | |
|--|--|--|--|---|--|

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

| Задача ПД | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС) |
|--|---------------------------|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Тип задач профессиональной деятельности <u>изыскательский</u> | | | | | |
| <i>Проведение и организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний)</i> | | | ПКР-1. Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения | ПКР-1.1. Знать: нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение инженерных и технологических изысканий в | 10.002 Специалист в области инженерно-геодезических изысканий |

сфере водоснабжения и водоотведения; базовые инженерные изыскания, необходимые для строительства и реконструкции объектов строительства систем водоснабжения; гидрологические наблюдения, изыскания для водоснабжения (водоотведения); качество воды; требования охраны труда при проведении гидрологических изысканий.

ПКР-1.2. Уметь:
выбирать нормативно-технические или нормативно-методические документы, регламентирующие проведение инженерных и технологических изысканий в

сфере водоснабжения и водоотведения; выполнять базовые инженерные изыскания, необходимые для строительства и реконструкции объектов строительства систем водоснабжения; представлять результаты гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения); оценивать качество воды; осуществлять контроль соблюдения требований охраны труда при проведении гидрологических изысканий.

ПКР-1.3. Иметь навыки:
выполнения базовых инженерных изысканий,

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства систем водоснабжения; представления гидрологических наблюдений, изысканий для водоснабжения (водоотведения); проведения оценки качества воды; проведения контроля соблюдения требований охраны труда при проведении гидрологических изысканий. | |
|--|--|--|---|--|

Тип задач профессиональной деятельности технологический

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов</p> | | | <p>ПКР-2. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов оборудования систем водоснабжения и водоотведения</p> | <p>ПКР-2.1 Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу сооружений и наладке системы водоснабжения (водоотведения); план и график строительно-монтажных и пусконаладочных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения); строительно-монтажные работы на сооружении водоснабжения (водоотведения); пусконаладочные работы и испытания технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения); работы по эксплуатации и ремонту сооружения</p> | <p>16.025 Организатор строительного производства 16.007 Специалист по эксплуатации станций водоподготовки 16.013 Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода 16.015 Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений 16.016 Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения</p> |
|---|--|--|--|---|--|

водоснабжения
(водоотведения);
требования
охраны труда при
проведении
строительно-
монтажных и
пусконаладочных
работ, работ по
ремонту на
сооружении
водоснабжения
(водоотведения).

ПКР-2.2. Уметь:
выбирать
нормативно-
технические и
нормативно-
методические
документы по
строительству,
монтажу
сооружений и
наладке системы
водоснабжения
(водоотведения);
составлять план и
график
строительно-
монтажных и
пусконаладочных
работ на
сооружения
водоснабжения
(водоотведения);
контролировать
качество

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения); контролировать качество пусконаладочных работ и проведение испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения); контролировать выполнение работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения); контролировать выполнение требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту на сооружении водоснабжения (водоотведения).</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| | | | | ПКР-2.3. Иметь навыки: составления плана и графика строительномонтажных и пусконаладочных работ на сооружения водоснабжения и водоотведения | |
| Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов | | | ПКР-3. Способность организовывать технологические процессы работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения | ПКР-3.1. Знать: нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие технологические параметры работы системы и сооружения водоснабжения (водоотведения); технологические процессы работы водозаборных сооружений; технологические процессы работы насосных станций | |

водоснабжения
(водоотведения);
технологические
процессы работы
станций
водоподготовки;
технологические
процессы работы
очистных
сооружений
водоотведения.

ПКР-3.2. Уметь:
выбирать
нормативно-
технические и
нормативно-
методические
документы,
определяющие
технологические
параметры
работы системы и
сооружения
водоснабжения
(водоотведения);
контролировать
технологические
процессы работы
водозаборных
сооружений;
контролировать
технологические
процессы работы
насосных станций
водоснабжения
(водоотведения);
контролировать

технологические процессы работы станций водоподготовки; контролировать технологические процессы работы очистных сооружений водоотведения.

ПК-3.2. Иметь навыки:
осуществления выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих технологические параметры работы системы и сооружения водоснабжения (водоотведения); осуществления контроля технологических процессов работы водозаборн

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | ых сооружений ; осуществле ния контроля технологиче ских процессов работы насосных станций водоснабже ния (водоотведе ния); навыками осуществле ния контроля технологиче ских процессов работы станций водоподгото вки; навыками осуществле ния контроля технологиче ских процессов работы очистных сооружений водоотведения | |
|--|--|--|--|---|--|

Тип задач профессиональной деятельности сервисно-эксплуатационный

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|
| <p>Проведение и организационно-техническое сопровождение работ по эксплуатации и объектов профессиональной деятельности</p> | | | <p>ПКР-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения</p> | <p>ПКР-5.1 Знать: нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); трудовые и материальные ресурсы для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта сооружений водоснабжения (водоотведения); нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения</p> | <p>16.025 Организатор строительного производства 16.007 Специалист по эксплуатации станций водоподготовки 16.013 Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода 16.015 Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений 16.016 Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения</p> |
|---|--|--|---|--|--|

(водоотведения);
способы
проведения работ
по ликвидации
аварийных
ситуаций на
системе
водоснабжения;
причины отказов
и аварийных
ситуаций на
Системе
водоснабжения.

ПКР-5.2. Уметь:
определять
потребности в
трудовых и
материальных
ресурсах для
обеспечения
функционирования,
обслуживания и
ремонта
сооружений
водоснабжения
(водоотведения);
контролировать
соблюдение норм,
правил и методов
технической
эксплуатации
обеспечивающих
санитарную и
экологическую
безопасность
функционирования

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>я системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); выполнять технический и технологический контроль качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения); контролировать гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения</p> | |
|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>ПКР-5.3.Иметь навыки: определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта сооружений водоснабжения (водоотведения); осуществления контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения); осуществления контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>водоснабжения (водоотведения); проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения; способностью устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения.</p> | |
|--|--|--|--|---|--|

б) Выпускник должен обладать знаниями и умениями в следующих областях:
инженерно-геодезических изысканий, очистки сточных вод, проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений, организации строительного производства, эксплуатации станций водоподготовки, эксплуатации насосных станций водопровода, эксплуатации водозаборных сооружений, эксплуатации очистных сооружений водоотведения.

Категория слушателей

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- 1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование
- 2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование

Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе 250 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя. Общий срок обучения – 6 месяцев.

Форма обучения

Форма обучения – заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий

1,5 часа в день, 2 раза в неделю - всего 13 часов в месяц.

Структурное подразделение, реализующее программу

Кафедра «Пожарная безопасность и водопользование»

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

| № п/п | Наименование дисциплины | Общая трудоемкость, час. | Всего аудиторных занятий, час. | В том числе | | | СРС, час. | Компетенции | Текущий контроль* (шт.) | | | Промежуточная аттестация | | |
|-------|--|--------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------|----|----|--------------------------|----------|---|
| | | | | лекции, час. | практические занят., час. | лабораторные занят., час. | | | РК, РГР, Реф. | КР | КП | за-чет | Экза-мен | |
| 1 | Модуль 1. «Водоснабжение» | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Наружные водопроводные сети | 16 | 8 | 2 | 4 | 2 | 8 | ПКр-5; ПКО-2; ПКО-3 | | 1 | | | | 1 |
| 1.2 | Водопроводные очистные сооружения | 16 | 8 | 2 | 4 | 2 | 8 | ПКр -3; ПКО-2; ПКО-3 | | | 1 | | | 1 |
| 1.3 | Водопроводные насосные станции | 14 | 6 | 2 | 4 | - | 8 | ПКр -3; ПКО-2; ПКО-3 | | | 1 | | | 1 |
| 1.4 | Водозаборные сооружения | 14 | 6 | 2 | 4 | - | 8 | ПКр-1; ПКр -3; ПКО-2; ПКО-3 | 1 | | | 1 | | |
| | Итого в модуле: | 60 | 28 | 8 | 16 | 4 | 32 | | | | | | | |
| 2 | Модуль 2. «Водоотведение» | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Канализационные очистные сооружения | 14 | 6 | 2 | 4 | - | 8 | ПКр -3; ПКО-2; ПКО-3 | | | 1 | | | 1 |
| 2.2 | Наружные водоотводящие сети | 14 | 6 | 2 | 4 | - | 8 | ПКр-5; ПКО-2; ПКО-3 | | 1 | | | | 1 |
| 2.3 | Канализационные насосные станции | 14 | 6 | 2 | 4 | - | 8 | ПКр -3; ПКО-2; ПКО-3 | | | 1 | | | 1 |
| | Итого в модуле: | 42 | 18 | 6 | 12 | - | 24 | | | | | | | |
| 3 | Модуль 3. «Гидравлика» | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения | 8 | 4 | 2 | 2 | - | 4 | ПКО-3 | 1 | | | | 1 | |
| | Итого в модуле: | 8 | 4 | 2 | 2 | - | 4 | | | | | | | |
| 4 | Модуль 4. «Санитарно-техническое оборудование зданий» | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Санитарно-техническое оборудование зданий | 10 | 6 | 2 | 2 | 2 | 4 | ПКО-2; ПКО-3 | | 1 | | | | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|---------------------------|---|--|--|--|---|
| | Итого в модуле: | 10 | 6 | 2 | 2 | 2 | 4 | | | | | | |
| 5 | Модуль 5. «Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий» | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Водоснабжение промышленных предприятий | 10 | 4 | 2 | 2 | - | 6 | ПКо-2; ПКо-3 | 1 | | | | 1 |
| 5.2 | Водоотводящие системы промышленных предприятий | 10 | 4 | 2 | 2 | - | 6 | ПКо-2; ПКо-3 | 1 | | | | 1 |
| | Итого в модуле: | 20 | 8 | 4 | 4 | - | 12 | | | | | | |
| 6 | Модуль 6 «Эксплуатация, монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения» | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Эксплуатация, монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения | 10 | 4 | 2 | 2 | - | 6 | ПКр-2; ПКр-3; ПКр-5 | | | | | 1 |
| 6.2 | Техническое обслуживание, ремонт и реконструкция систем водоснабжения и водоотведения | 10 | 4 | 2 | 2 | - | 6 | ПКр-2; ПКр-5 | | | | | 1 |
| | Итого в модуле: | 20 | 8 | 4 | 4 | - | 12 | | | | | | |
| 7 | Модуль 7. «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения | 10 | 6 | 2 | 4 | - | 4 | ПКо-2 | 1 | | | | 1 |
| | Итого в модуле: | 10 | 6 | 2 | 4 | - | 4 | | | | | | |
| | Итого в модулях: | 170 | | | | | | | | | | | |
| | Итоговая аттестация | 80 | | | | | 80 | Междисциплинарный экзамен | | | | | |
| | Всего: | 250 | 78 | 28 | 44 | 6 | 172 | | | | | | |

* КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа,

Календарный учебный график

| I. График учебного процесса | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | II. Сводные данные по бюджету времени | | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|--------|----|----|----|---------|----|----|----|--------|----|----|----|---------|----|----|----|---------------------------------------|--|--|------------------------|--------------------------|-------|--|----|---|----|
| Дополнительная профессиональная программа | Сентябрь | | | | Октябрь | | | | Ноябрь | | | | Декабрь | | | | Январь | | | | Февраль | | | | Март | | | Теоретическое обучение | Подг. защита вып. работы | Всего | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | | | | | | 21 | 4 | 25 |
| Водоснабжение и водоотведение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Учебная программа

| Наименование модулей, разделов (дисциплин) и тем | Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы |
|---|--|
| Модуль 1. Водоснабжение | |
| Дисциплина 1.1. Наружные водопроводные сети | |
| Раздел 1.1.1. Системы и схемы водоснабжения | |
| Тема 1.1.1.1. 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. Зонные системы водоснабжения. |
| Тема 1.1.1.2. Нормы и режимы водопотребления различных видов потребителей. | Неравномерность расходования воды во времени и факторы её определяющие. Определение расчетных расходов воды. Порядок расчета общего водопотребления населенного пункта |
| Тема 1.1.1.3. 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. |
| Раздел 1.1.2. Эксплуатация водопроводных сетей. | |
| Тема 1.1.2.1. Особенности устройства водопроводных сетей и водоводов в особых условиях. | Способы перехода водопроводных линий через препятствия. |
| Тема 1.1.2.2. Водоснабжение строительных площадок, сельскохозяйственных объектов. | Водоснабжение строительных площадок, сельскохозяйственных объектов. |
| Лабораторные работы | Лабораторная работа №1. Анализ водопроводной сети. |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды». 2. Работа в малых группах: «Определение расхода воды на нужды промышленного предприятия, расхода воды на нужды пожаротушения». 3. Работа в малых группах: «Определение емкости и размеров бака водонапорной башни». 4. Работа в малых группах: «Определение путевых расходов и узловых отборов из сети». 5. Кейс-метод: «Обоснование выбора места расположения и типа водоприемных сооружений, их компоновки и конструктивных форм». 6. Кейс-метод: «Обоснование трассировки водопроводной сети населенного пункта». 7. Кейс-метод: «Выбор материала труб и трубопроводной арматуры системы водоснабжения населенного пункта». 8. Гидравлический расчет водопроводных сетей с использованием ЭВМ. |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов НС-I и НС-II. 2. Определение емкости и размеров бака водонапорной башни. |

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Определение емкости резервуаров чистой воды. 4. Подготовка сети к гидравлическому расчету. 5. Определение путевых расходов и узловых отборов из сети. 6. Предварительное потокораспределение и назначение диаметров труб. 7. Гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта: - на час максимального водопотребления; - на час максимального транзита в башню; - на случай пожара в час максимального водопотребления. 8. Определение диаметров водоводов, напора насосов и высоты водонапорной башни. Составление пьезокарт и построение графика пьезометрических линий. 9. Обоснование выбора места расположения и типа водоприемных сооружений, их компоновки и конструктивных форм. 10. Гидравлические расчеты, определяющие размеры сооружений. 11. Детализация кольца сети. |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> <p>Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 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) 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) 10. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Проектирование водопроводной сети населенного пункта. АГАСУ, 2015 г. – 77 с , ил. |
| Дисциплина 1.2. Водопроводные очистные сооружения | |
| Раздел 1.2.1. Обесцвечивание воды. Снижение мутности. | |
| Тема 1.2.1.1. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды. | Определение доз реагентов, последовательность введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство. |
| Тема 1.2.1.2. Смесители и смесительные устройства. Камеры хлопьеобразования | Смесители и смесительные устройства. Классификация, конструкция, расчет. Камеры хлопьеобразования. Назначение, область применения, классификация, конструкции, расчет. |
| Раздел 1.2.2. Осветление воды | |
| Тема 1.2.2.1. Отстойники. | Типы отстойников, область их применения, устройство, расчет. Удаление осадков из отстойников. Отстойники с малой глубиной осаждения. |
| Тема 1.2.2.2. Осветлители со слоем взвешенного осадка, гидроциклоны, флотаторы. | Технологическая оценка, область применения и методика расчета. |
| Тема 1.2.2.3. Фильтры | Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы, промывка фильтров. |
| Раздел 1.2.3. Обеззараживание и дезодорация воды | |
| Тема 1.2.3.1. Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. | Организация хлорного хозяйства. |
| Тема 1.2.3.2. Дезодорация воды. | Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация, область применения. |
| Тема 1.2.3.3. Фторирование и обесфторивание воды. | Технологии фторирования и обесфторивания воды, классификация методов, технологические схемы и сооружения. Классификация методов и технических схем обезжелезивания природных вод, расчет и проектирование установок. |
| Лабораторные работы | 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. |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет». 2. Работа в малых группах: «Определение доз реагента, времени контакта, мест и способов введения в обрабатываемую воду». 3. Работа в малых группах: «Проектирование и расчет реагентного хозяйства». 4. Работа в малых группах: «Расчет смесителей и смесительных устройств». 5. Кейс-метод: «Обоснование схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки». |

| | |
|--|---|
| | <p>6. Кейс-метод: «Проектирование и расчет камер хлопьеобразования и отстойников».</p> <p>7. Кейс-метод: «Расчет балансовой схемы воды».</p> |
| Самостоятельная работа | <p>1. Расчет и проектирование установок по фторированию и обезфториванию.</p> <p>2. Расчет и проектирование установок по обеззараживанию воды.</p> <p>3. Расчет балансовой схемы воды.</p> <p>4. Расчет сооружений оборота промывной воды, обработка и утилизация осадка.</p> |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> <p>Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <p>1. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-209с.</p> <p>2. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.2. Очистка и кондиционирование природных вод: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-324с.</p> <p>3. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 томах. Т.3. Системы распределения и подачи воды: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-188с.</p> <p>4. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1995 - 688с.</p> <p>5. Горбачев Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных источников – М.: АСВ, 2004г., 240с.</p> <p>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)</p> <p>7. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – Тверь, Интеграл, 2005 г. – 117 с.</p> <p>8. СНиП 2,04,02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М, ФГУП ЦПП. – 2005 г. – 128 с.</p> <p>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)</p> <p>10. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Проектирование водопроводной сети населенного пункта. АГАСУ, 2015 г. – 77 с, ил.</p> |
| Дисциплина 1.3. Водопроводные насосные станции | |
| Раздел 1.3.1. Гидравлические машины для перекачивания жидких и газовых сред | |
| Тема 1.3.1.1. Насосы. Классификация насосов. | Классификация насосов, основные параметры, схемы устройства и принцип действия. Схемы насосной |

| | |
|--|---|
| | установки, напор, развиваемый насосом, мощность и КПД насоса. Кинематика движения жидкости и рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение насоса. |
| Тема 1.3.1.2. Характеристики и режим работы насосов. | Характеристики и режим работы лопастных насосов, способы получения характеристик насосов. Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров рабочего колеса. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Подобие насосов, формулы пересчета и коэффициент быстроходности. Высота всасывания насосов, их схемы, кавитация, допустимое значение высоты всасывания. |
| Тема 1.3.1.3. Последовательная и параллельная работы насосов | Совместная работа насосов в сети. Регулирование работы насосов, параллельная и последовательная работа насосов. Конструкции насосов: центробежных, осевых, скважинных диагональных. Насосы и их конструкции: вихревые, водокольцевые, самовсасывающие. |
| Тема 1.3.1.4. Виды насосов | Объемные насосы (поршневые), вибрационные. Водоподемники: струйные, воздушные, ветровые, ленточные, полуавтоматические. Компрессоры и воздуходувники, типы насосных станций. |
| Тема 1.3.1.4. Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций | Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций. Выбор основного оборудования насосных станций, расчет режима работы, выбор типа и числа насосов. |
| Раздел 1.3.2. Насосные и воздуходувные станции | |
| Тема 1.3.2.1. Конструктивные решения зданий насосных станций | Основные конструктивные решения зданий насосных станций: всасывающие и напорные трубопроводы, расположение агрегатов и определение основных размеров зданий насосных станций. Повисительные и циркуляционные насосные станции. |
| Тема 1.3.2.2. Вспомогательное оборудование насосных и воздуходувных станций | Вспомогательное оборудование насосных и воздуходувных станций |
| Раздел 1.3.3. Автоматизация и телемеханизация насосных и воздуходувных станций | |
| Тема 1.3.3.1. Автоматизация и телемеханизация водопроводных насосных и воздуходувных станций | Автоматизация и телемеханизация водопроводных насосных и воздуходувных станций |
| Лабораторные работы | Учебным планом не предусмотрены |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Определение отметки оси насоса, проверка кавитационного запаса». 2. Работа в малых группах: «Определение расчетного расхода и полного напора насосных станций систем водоснабжения и водоотведения». 3. Работа в малых группах: «Подбор основного и вспомогательного оборудования водопроводной насосной станции». 4. Кейс-метод: «Составление схем автоматизации и телемеханизации насосных и воздуходувных станций». |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Графические характеристики насосов и режим работы. 2. Способы регулирования параметров насосов. |

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Способы получения характеристик насосов. 4. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. 5. Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров рабочих колес. 6. Достоинства и недостатки динамических насосов. 7. Вибрационные, самовсасывающие насосы: схема устройства и применение. 8. Компрессоры, процессы сжатия воздуха, воздуходувки. 9. Гидроэлеваторы: схемы устройства и назначение. 10. Принцип действия вакуумных насосов и применение. 11. Основные параметры вихревых насосов и назначение. 12. Грунтовые (грязевые) насосы: схема устройства и применение. |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> <p>Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Залуцкий Э.В. Насосные станции. Курсовое проектирование. Учебное пособие. г. Москва: Интеграл, 2014. 2. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Учебное пособие: Учебник для вузов. г. Москва: АСВ, 2013. 3. Брюханов О.Н. Основы гидравлики и теплотехники: Учебник для вузов. г. Москва: Академия, 2008. 4. Карасев Б.В. Насосные и воздуходувные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016. 5. Тихоненков В.П. Насосы и насосные станции: учебное пособие : в 2-х ч., Ч. 1. Насосные станции. Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005.- 121 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430699&sr=1. 6. Карелин В.Я., Насосы и насосные станции, г.Москва: Стройиздат, 1986. 7. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. М..ЦИТП Госстроя СССР. 2000. 8. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М..ЦИТП Госстроя СССР. 1996. 9. Тихоненков В.П. Насосы и насосные станции: учебное пособие : в 2-х ч., Ч. 2. Насосные станции. Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005.- 186 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430700&sr=1 10. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Насосные и воздуходувные станции». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 54 с. |
| Дисциплина 1.4. Водозаборные сооружения | |

| | |
|--|---|
| Раздел 1.4.1. Водозаборные сооружения из поверхностных вод | |
| Тема 1.4.1.1. Выбор места расположения водозаборного сооружения. Классификация водозаборов | 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. |
| Тема 1.4.1.2. Выбор типа и схемы водозабора | Выбор типа и схемы водозаборов. Мероприятия по рыбозащите, борьбе с наносами, шугой, обмерзанием и обрастанием, берегоукрепление. |
| Тема 1.4.1.3. Реконструкция водозабора | Реконструкция водозаборных сооружений и увеличение их производительности. |
| Раздел 1.4.2. Водозаборные сооружения из подземных вод | |
| Тема 1.4.2.1. Выбор места расположения водозаборного сооружения. Классификация водозаборов | 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. |
| Лабораторные работы | Учебным планом не предусмотрены |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Гидравлический расчет речных водозаборных сооружений». 2. Работа в малых группах: «Групповые водозаборы, их расчет». 3. Работа в малых группах: «Проектирование и расчет речного водозабора руслового типа». 4. Работа в малых группах: «Проектирование и расчет речного водозабора берегового типа». 5. Работа в малых группах: «Расчет горизонтального, лучевого, шахтного водозаборов». 6. Кейс-метод: «Анализ устойчивости водозаборных сооружений». |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Групповые водозаборы, их расчет. 2. Шахтные колодцы, их конструкции, устройство и расчет. 3. Типы и конструкции фильтров. 4. Горизонтальные и лучевые водозаборы, их основные типы, конструкции, устройства и расчет. 5. Совместная работа водозаборных скважин, насосных станций, водоводов. 6. Мероприятия по восстановлению производительности водозаборных скважин. 7. Рыбозащита. Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокоомутных реках водохранилищах, озерах, морях. Их конструкции, устройства и расчет |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 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 |

| | |
|--|---|
| | <p>распределения и подачи воды: Вологда-Москва: ВОГТУ, 2001-188с.</p> <p>4. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1995 - 688с.</p> <p>5. Горбачев Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных источников – М.: АСВ, 2004г., 240с.</p> <p>6. Сибэгатуллина 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)</p> <p>7. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – Тверь, Интеграл, 2005 г. – 117 с.</p> <p>8. СНиП 2,04,02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М, ФГУП ЦПП. – 2005 г. – 128 с.</p> <p>9. Гигиенические требования к качеству воды. Системы очистки и обеззараживания воды: учебное пособие. Омск: Издательство СибГУФК, 2016. - 56 стр.</p> <p>10. Боронина Л.В., Усынина А.Э., Тажиева С.З. Проектирование водозаборных сооружений поверхностных и подземных источников. АИСИ, 2014г. – 195с.</p> |
|--|---|

Модуль 2. Водоотведение

Дисциплина 2.1. Канализационные очистные сооружения

Раздел 2.1. Механическая очистка сточных вод

| | |
|---|---|
| Тема 2.1.1. Состав и свойства сточных вод. | Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на водоем. |
| Тема 2.1.2. Условия сброса сточных вод | Условия сброса сточных вод в городскую канализацию. Условия сброса сточных вод в водоем. Определение необходимости степени очистки сточных вод. |
| Тема 2.1.3. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. | Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод. Решетки. Песколовки. Отстойники. Реконструкция сооружений механической очистки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса. Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков сточных вод. |

Раздел 2.2. Биологическая очистка сточных вод

| | |
|--|--|
| Тема 2.2.1. Аэрационные сооружения биологической очистки сточных вод | Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации. Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротанках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Конструкции аэротенков. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации. Вторичные отстойники. Обоснование схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. |
| Тема 2.2.2. Биофильтры. Понятие о биофильтрации | Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации. Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. |
| Тема 2.2.3. Обеззараживание сточных вод | Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Определение доз реагента, |

| | |
|--|---|
| | времени контакта, мест и способов введения в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. |
| Лабораторные работы | Учебным планом не предусмотрены |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Расчет необходимой очистки сточных вод по основным показателям» 2. Работа в малых группах: «Методы расчета различных типов песколовков и первичных отстойников» 3. Работа в малых группах: «Методы расчета различных типов аэротенков». 4. Работа в малых группах: «Методы расчета различных типов биофильтров и вторичных отстойников». 4. Кейс-метод: «Составление генплана очистных сооружений и профиля по воде и по илу.» |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения о проектно-исследовательских работах. 2. Состав инженерных изысканий. 3. Обоснование проектируемых систем водоотведения и сооружений. 4. Методы расчета различных типов биофильтров и вторичных отстойников. 5. Проектирование и расчет септиков, 2-х ярусных отстойников. 6. Проектирование и расчет сооружений глубокой очистки сточных вод: биопрудов, фильтров с зернистой загрузкой, каркасно-засыпных фильтров, микрофильтров, сорбционных установок. |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 2. Яковлев СВ..Ласков Ю.М. Канализация: Учебник для техникумов. Изд. 6-е, перер. и доп. - М.: Стройиздат, 1978-224с, ил. 3. Барабаш Н. В.Биохимические методы очистки сточных вод: учебное пособие. Учебники и учебные пособия для ВУЗов.Ставрополь: СКФУ, 2015. - 98 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457145&sr=1 (Дата обращения 20.01.2017) 4. Зацепин В.И., Шморин Г.Г., Зацепина М.В. Канализация: Учебник для техникумов.- Л.: Стройиздат, 1976-272с. 5. СНиП 2.04.03-85*. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1986 г. 6. Кичигин В.И., Палагин Е.Д.Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008.- 204 стр https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1 (Дата обращения 20.01.2017) 7. Абуова Г.Б., Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения «Проектирование канализационной сети населенного пункта». АГАСУ, 2015 г. – 77 с , ил. 8. Абуова Г.Б., Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Водоотведение и очистка |

| | |
|---|---|
| | сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения «Механическая, биологическая и физико-химическая очистка сточных вод». АГАСУ, 2015 г. – 77 с, ил. |
| Дисциплина 2.2. Наружные водоотводящие сети | |
| Раздел 2.2.1.Схемы и системы водоотведения | |
| Тема 2.2.1.1.Общие сведения о системе водоотведения. | Сточные воды и их краткая характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Системы водоотведения промышленных предприятий. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов. |
| Раздел 2.2.2. Хозяйственно-бытовая канализация | |
| Тема 2.2.2.1. Гидравлический расчет водоотводящих сетей. | Водоотводящая сеть населенных пунктов. Гидравлический расчет напорных трубопроводов. |
| Тема 2.2.2.2. Конструирование сети | Трубопроводы. Колодцы и камеры. Дюкеры. |
| Раздел 2.2.3. Дождевая канализация | |
| Тема 2.2.3.1. Гидравлический расчет водоотводящих сетей. | Водоотводящие сети атмосферных осадков (водостоки). Устройство водоотводящих сетей. |
| Лабораторные работы | Учебным планом не предусмотрены |
| Практические занятия (семинары) | 1. Работа в малых группах: «Определение расчетных расходов бытовых сточных вод по плотности населения и модулю стока». 2. Работа в малых группах: «Определение расчетных расходов производственных сточных вод». 3. Работа в малых группах: «Гидравлический расчет самотечной водоотводящей сети». 4. Работа в малых группах: «Гидравлический расчет напорной водоотводящей сети». 5. Работа в малых группах: «Определение минимальных диаметров труб и коллекторов». 6. Работа в малых группах: «Определение степени наполнения труб, скорости и уклонов». 7. Кейс-метод: «Составление продольного профиля главного коллектора и диктующих веток хозяйственно-бытовой и дождевой канализации». |
| Самостоятельная работа | 1.Формы поперечного сечения труб и коллекторов. 2.Минимальные скорости и уклоны, самоочищающая способность трубопроводов. 3. Устройство водоотводящих сетей. 4. Расположение и устройство колодцев на сетях водоотведения. 5. Назначение и устройство дождеприемников, дюкеров, разделительных камер, ливнепусков, регулирующих резервуаров. |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной | 1. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 2. Яковлев СВ., Ласков Ю.М. Канализация: Учебник для техникумов. Изд. 6-е, перер. и доп. - М.: |

| | |
|---|---|
| литературы | <p>Стройиздат, 1978-224с, ил.</p> <p>3. Барабаш Н. В. Биохимические методы очистки сточных вод: учебное пособие. Учебники и учебные пособия для ВУЗов. Ставрополь: СКФУ, 2015. - 98 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457145&sr=1 (Дата обращения 20.01.2017)</p> <p>4. Зацепин В.И., Шморин Г.Г., Зацепина М.В. Канализация: Учебник для техникумов.- Л.: Стройиздат, 1976-272с.</p> <p>5. СНиП 2.04.03-85*. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1986 г.</p> <p>6. Кичигин В.И., Палагин Е.Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008.- 204 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1 (Дата обращения 20.01.2017)</p> <p>7. Абуова Г.Б., Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения «Проектирование канализационной сети населенного пункта». АГАСУ, 2015 г. – 77 с , ил.</p> <p>8. Абуова Г.Б., Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Водоотведение и очистка сточных вод» для студентов очной и заочной форм обучения «Механическая, биологическая и физико-химическая очистка сточных вод». АГАСУ, 2015 г. – 77 с , ил.</p> |
| Дисциплина 2.3. Канализационные насосные станции | |
| Раздел 2.3.1. Гидравлические машины для перекачивания жидких и газовых сред | |
| Тема 2.3.1.1. Насосы. Классификация насосов. | Классификация насосов, основные параметры, схемы устройства и принцип действия. Схемы насосной установки, напор, развиваемый насосом, мощность и КПД насоса. Кинематика движения жидкости и рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение насоса. |
| Тема 2.3.1.2. Характеристики и режим работы насосов. | Характеристики и режим работы лопастных насосов, способы получения характеристик насосов. Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров рабочего колеса. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Подобие насосов, формулы пересчета и коэффициент быстроходности. Высота всасывания насосов, их схемы, кавитация, допустимое значение высоты всасывания. |
| Тема 2.3.1.3. Последовательная и параллельная работы насосов | Совместная работа насосов в сети. Регулирование работы насосов, параллельная и последовательная работа насосов. Конструкции насосов: центробежных, осевых, скважинных диагональных. Насосы и их конструкции: вихревые, водокольцевые, самовсасывающие. |
| Тема 2.3.1.4. Виды насосов | Объемные насосы (поршневые), вибрационные. Водоподемники: струйные, воздушные, ветровые, ленточные, полуавтоматические. Компрессоры и воздуходувники, типы насосных станций. |
| Тема 2.3.1.4. Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций | Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций. Выбор основного оборудования насосных станций, расчет режима работы, выбор типа и числа насосов. |

| | |
|---|--|
| Раздел 2.3.2. Насосные и воздухоудвные станции | |
| Тема 2.3.2.1. Конструктивные решения зданий насосных станций | Основные конструктивные решения зданий насосных станций: всасывающие и напорные трубопроводы, расположение агрегатов и определение основных размеров зданий насосных станций.Повысительные и циркуляционные насосные станции. |
| Тема 2.3.2.2. Вспомогательное оборудование насосных и воздухоудвных станций | Вспомогательное оборудование насосных и воздухоудвных станций |
| Раздел 2.3.3. Автоматизация и телемеханизация насосных и воздухоудвных станций | |
| Тема 2.3.3.1.Автоматизация и телемеханизация канализационных насосных и воздухоудвных станций | Автоматизация и телемеханизация канализационных насосных и воздухоудвных станций |
| Лабораторные работы | Учебным планом не предусмотрены |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Определение отметки оси насоса, проверка кавитационного запаса». 2. Работа в малых группах: «Определение расчетного расхода и полного напора насосных станций систем водоснабжения и водоотведения». 3. Работа в малых группах: «Подбор основного и вспомогательного оборудования канализационной насосной станции». 4. Кейс-метод: «Составление схем автоматизации и телемеханизации насосных и воздухоудвных станций». |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Графические характеристики насосов и режим работы. 2. Способы регулирования параметров насосов. 3. Способы получения характеристик насосов. 4. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. 5. Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров рабочих колес. 6. Достоинства и недостатки динамических насосов. 7. Вибрационные, самовсасывающие насосы: схема устройства и применение. 8. Компрессоры, процессы сжатия воздуха, воздухоудвки. 9. Гидроэлеваторы: схемы устройства и назначение. 10. Принцип действия вакуумных насосов и применение. 11. Основные параметры вихревых насосов и назначение. 12. Грунтовые (грязевые) насосы: схема устройства и применение. |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, | 1. Залуцкий Э.В. Насосные станции. Курсовое проектирование. Учебное пособие. г. Москва: Интеграл, |

| | |
|--|---|
| Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <p>2014.</p> <p>2. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. Учебное пособие: Учебник для вузов. г. Москва: АСВ, 2013.</p> <p>3. Брюханов О.Н. Основы гидравлики и теплотехники: Учебник для вузов. г. Москва: Академия, 2008.</p> <p>4. Карасев Б.В. Насосные и воздуходувные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016.</p> <p>5. Тихоненков В.П. Насосы и насосные станции: учебное пособие : в 2-х ч., Ч. 1. Насосные станции. Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005.- 121 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430699&sr=1.</p> <p>6. Карелин В.Я., Насосы и насосные станции, г.Москва: Стройиздат, 1986.</p> <p>7. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. М..ЦИТП Госстроя СССР. 2000.</p> <p>8. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М..ЦИТП Госстроя СССР. 1996.</p> <p>9. Тихоненков В.П. Насосы и насосные станции: учебное пособие : в 2-х ч., Ч. 2. Насосные станции. Москва: Альтаир-МГАВТ, 2005.- 186 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=430700&sr=1</p> <p>10. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Насосные и воздуходувные станции». Для бакалавров очной и заочной форм обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 54 с.</p> |
|--|---|

Модуль 3. Гидравлика

| | |
|--|--|
| Дисциплина 3.1. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения | |
| Раздел 3.1. Гидростатика жидкостей | |
| Тема 3.1.1. Основное уравнение гидростатики. | Гидростатика. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости(уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке. |
| Тема 3.1.2. Понятие о давлении. | Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Гидростатическое давление и его свойства. |
| Тема 3.1.3. Свойства жидкости. Способы описания жидкости. | Классификация видов движения жидкости. Неустановившееся и установившееся движение жидкости. Понятие о вихревом и безвихревом (потенциальном) движении. Поток жидкости. |
| Тема 3.1.4. Элементарная струйка. | Живое сечение. Уравнение неразрывности при установившемся движении. Линия тока. Трубка тока и элементарная струйка. |
| Раздел 3.2. Гидродинамика | |
| Тема 3.2.1. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. | Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера). Интеграл Бернулли для установившегося движения невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки невязкой и несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и его интерпретации. Гидравлический и пьезометрический уклоны. |

| | |
|--|---|
| Тема 3.2.2. Потери напора | Потери напора и формулы для их определения. Основное уравнение равномерного движения. Коэффициент Шези и формулы для его определения. |
| Тема 3.2.3. Ламинарный и турбулентный режимы потоков жидкости | Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений. Число Рейнольдса и его критическое значение. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. |
| Раздел 3.3. Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы | |
| Тема 3.3.1. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке | Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре. Виды сжатия струи. |
| Тема 3.3.2. Насадки. Виды насадков | Виды насадков. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при переменном напоре. |
| Тема 3.3.3. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов | Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединениях труб. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Основные уравнения кинематики и динамики невязкой жидкости» 2. Работа в малых группах: «Уравнение Бернулли для различных жидкостей» 3. Работа в малых группах: «Методика расчета трубопроводов» 4. Кейс-метод: «Определение режима потока жидкости» 5. Кейс-метод: «Определение потерь напора» |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс кавитации. 2. Гидравлический удар в трубах. 3. Гидростатический закон. 4. Гидростатическое давление. 5. Сила давления на прямолинейную и криволинейную поверхности. 6. Центр давления. 7. Линии и трубки тока. 8. Движение жидкой частицы сплошной среды. |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Сайриддинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. 2004. 2. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик – Аракелян А.Т. Основы гидравлики и теплотехники: Учебник для вузов. М: Изд-во Академия, 3-е изд., 2008. – 240 с. 3. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии : учебное пособие / Министерство образования и |

| | |
|--|---|
| | <p>науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» ; авт.-сост. М. Решетько. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 193 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0557-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442801 (12.02.2017).</p> <p>4. Иванов В.И., Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Трифонова Г.О. Гидравлика. В 2-х т. Т. 1. Основы механики жидкостей и газов, М: Изд-во Академия, 2012. – 192 с.</p> <p>5. Иванов В.И. Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Трифонова Г.О. Гидравлика. В 2-х т. Т. 2. Гидравлические машины и приводы, М: Изд-во Академия, 2012. – 288 с.</p> <p>6. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Тверь: Интеграл, 2005 г.</p> <p>7. Лукиных А.А. Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского. Тверь: Интеграл. 2005 г.</p> <p>8. Жуков, Н.П. Гидрогазодинамика: учебное пособие: в 2 ч. / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. Гидравлика. - 141 с. : ил.,табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1433-7. - ISBN 978-5-8265-1434-4 (ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444914 (12.02.2017).</p> <p>9. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017 г. – 16 с.</p> |
|--|---|

Модуль 4. Санитарно-техническое оборудование зданий

Дисциплина 4.1. Санитарно-техническое оборудование зданий

Раздел 4.1. Холодное водоснабжение

| | |
|---|--|
| <p>Тема 4.1.1. Системы и схемы внутреннего водопровода.</p> <p>Особенности устройства санитарно-технических систем зданий. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.</p> | <p>Системы и схемы внутреннего водопровода.</p> <p>Повысительные установки. Противопожарное водоснабжение.</p> <p>Поливочный водопровод. Основные положения по эксплуатации и испытанию систем водоснабжения. специального назначения: производственные здания, предприятия общественного питания. Особенности сантехоборудования столовых, фабрик-кухонь, кафе.</p> <p>Лечебно-профилактические учреждения. Плавательные бассейны. Принципиальные схемы водоснабжения бассейнов. Особенности водоснабжения бань и</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| | прачечных. Энерго и ресурсосберегающие мероприятия. |
| Раздел 4.1. Горячее водоснабжение | |
| Тема 4.1.1. Системы и схемы внутреннего водопровода. Особенности устройства санитарно-технических систем зданий. Гидравлический расчет внутреннего водопровода. | Системы и схемы внутреннего водопровода Гидравлический расчет внутреннего водопровода. Повысительные установки. Противопожарное водоснабжение. Поливочный водопровод. Основные положения по эксплуатации и испытанию систем водоснабжения. Особенности устройства санитарно-технических систем зданий специального назначения: производственные здания, предприятия общественного питания. Особенности сантехоборудования столовых, фабрик-кухонь, кафе. Лечебно-профилактические учреждения. Плавательные бассейны. Принципиальные схемы водоснабжения бассейнов. Особенности водоснабжения бань и прачечных. Энерго и ресурсосберегающие мероприятия. |
| Тема 4.2. Системы и схемы горячего водоснабжения. | Системы и схемы горячего водоснабжения. Элементы системы горячего водоснабжения. Способы приготовления горячей воды. Конструирование системы горячего водоснабжения, гидравлический расчет сети. Расчет и подбор оборудования для системы горячего водоснабжения. |
| Раздел 4.3. Внутренняя канализация | |
| Тема 4.3.1. Системы и схемы внутренней канализации. Устройство сети. | Гидравлический расчет внутренней канализационной сети. Мусороудаление, определение количества твердых отходов. Испытание и эксплуатация систем канализации и водостоков. Энерго и ресурсосберегающие мероприятия. |
| Тема 4.3.2. Внутренние водостоки. | Схемы конструирования водосточной сети. Расчет внутренних водостоков. |
| Тема 4.3.3. Особенности устройства санитарно-технических систем зданий специального назначения. | Особенности устройства санитарно-технических систем зданий специального назначения: производственные здания, предприятия общественного питания. Особенности сантехоборудования столовых, фабрик-кухонь, кафе. Лечебно-профилактические учреждения. Особенности водоотведения бань и прачечных. |
| Тема 4.3.4. Водоотведение плавательных бассейнов | Плавательные бассейны. Принципиальные схемы водоотведения бассейнов. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение материалов оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства внутреннего водопровода. 2. Определение режимов работы водоразборной арматуры. Изучение водомеров и водосчетчиков. Определение характеристик скоростного водомера. 3. Изучение материалов оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства внутреннего горячего водопровода. 4. Определение режимов работы водоразборной арматуры для горячего внутреннего водопровода. |

| | |
|--|---|
| | 5. Изучение материалов, оборудования и трубопроводов, применяемых для устройства внутренней канализации |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Проектирование холодного внутреннего водоснабжения». 2. Работа в малых группах: «Гидравлический расчет холодного водопровода». 3. Работа в малых группах: «Определение требуемого напора». 4. Работа в малых группах: «Конструирование сети». 5. Кейс-метод: «Выбор схемы и системы водоснабжения». 6. Кейс-метод: «Принципы построения аксонометрической схемы холодного водопровода, противопожарного водоснабжения». |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> <p>Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Р. Кормашова. — Электрон. текстовые данные. — Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 142 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17750.html 2. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Лямаев, В.И. Кириленко, В.А. Нелюбов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 305 с. — 978-5-7325-1091-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59999.html 3. Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. руководство по изучению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» ч.1 Водоснабжение и водоотведение высотных зданийИздательство: Директ-Медиа, 2014, 53с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=242014 4. Белецкий Б.Ф. Санитарно-техническое оборудование здания (монтаж, эксплуатация, ремонт),-Ростов н-Д: Феникс. 2002-512с 5. Кедров В. С. Санитарно – техническое оборудование зданий. Учебник/Кедров, В. С., Ловцов Е. Н. – 2-е издание перераб. – М. (б.и), 2008 (Ярославль ОАО «Ярославский полиграфкомбинат», 2008) – 478с. 6.Абуова Г.Б. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Санитарно-техническое оборудование зданий», Астрахань. АИСИ.2015 г. – 41 с. http://edu.aucu.ru 7.Абуова Г.Б. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Санитарно-техническое оборудование зданий», Астрахань. АИСИ.2015 г. – 37 с. http://edu.aucu.ru |
| Модуль 5. Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий | |
| Дисциплина 5.1. Водоснабжение промышленных предприятий | |
| Раздел 5.1. Основы промышленного водоснабжения | |

| | |
|--|---|
| Тема 5.1.1. Особенности использования воды, системы и схемы. | Нормы водопотребления и водоотведения Режимы расходования воды. Требования к качеству охлаждающей воды оборотных систем. |
| Раздел 5.2. Охлаждающие устройства | |
| Тема 5.2.1. Охлаждающие устройства систем, процессы охлаждения воды. | Охлаждающие устройства систем, процессы охлаждения воды. Водоснабжение ТЭС, АЭС, схемы и системы станций, расчет. Водохранилища, охладители. Их классификация, система циркуляции воды, уравнение теплового баланса, брызгальные бассейны их устройство и расчет. Градирни. Их классификация, конструкции и расчет. Методы и способы умягчения воды, схемы установок и расчет. Обессоливание воды, методы, технологические схемы их применение и расчет). |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Водный баланс в системах, схемы систем оборотного водоснабжения. Формулы определения потерь воды. 2. Расчет и проектирование установки ионитового умягчения воды. 3. Расчет и проектирование систем обработки охлаждающей воды. |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Определение режимов работы водоразборной арматуры. Изучение водомеров и водосчетчиков. Определение характеристик скоростного водомера». 2. Работа в малых группах: «Формулы, определяющие количество теплоты. Проектирование и расчет охлаждающих устройств (водохранилищ, брызгальных сооружений, градирни и их устройство)». 3. Работа в малых группах: «Проектирование и расчет циркуляционных насосных станций». 4. Работа в малых группах: «Расчет и проектирование установки катионитового умягчения воды». 5. Кейс-метод: «Выбор типа охладителей и их применение». |
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник. М.Стройиздат, 1995. 2. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 3.Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. Водоснабжение: Проектирование систем и сооружений: учебное пособие. Т. 3. Системы распределения и подачи воды. М.: Издательство АСВ, 2010 г. 408 с.. 4. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1 5. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. г.Тверь: Интеграл, 2005 г. Басет2007 г. 6. Лукиных А.А. Лукиных Н.А.Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. А.Н.Павловского. Тверь: Интеграл, 2005 г.. |

| | |
|---|---|
| | <p>7. Карасев Б.В. Насосные и воздухоудувные станции. Учебник для вузов, М: Интеграл, 2016.</p> <p>8. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. М..ЦИТП Госстроя СССР. 2000.</p> <p>9. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М..ЦИТП Госстроя СССР. 1996.</p> <p>10. Сибагатуллина 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</p> <p>11. Кичигин В. И. , Палагин Е. Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 204 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1</p> <p>12. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2015 г. – 16 с.</p> |
| Дисциплина 5.2. Водоотводящие системы промышленных предприятий | |
| Раздел 5.2.1. Основы промышленного водоотведения | |
| Тема 5.2.1.1. Особенности внутриплощадочных систем водоотведения промышленных предприятий. Источники образования стоков | Режимы водоотведения промышленных предприятий. Классификация производственных сточных вод по физико-химическому (фазово-дисперсному) составу. Общая характеристика методов очистки производственных сточных вод в зависимости от состава и вида загрязнений. Пути уменьшения количества загрязнений, поступающих в водоемы с промстоками: накопители, усреднители и смесители стоков, извлечение ценных компонентов и их утилизация, устройство оборотных и бессточных систем промышленных предприятий. |
| Тема 5.2.1.2. Водоотводящие системы и схемы промышленных предприятий | Водоотводящие системы промышленных предприятий. Балансовые и принципиальные схемы водоотведения. Приемники производственных стоков. Городские системы водоотведения, водоемы, подземные горизонты, испарители. Условия приема промстоков. ПДК и ПДС токсичных компонентов и веществ при спуске стоков в различные приемники. Определение необходимой степени очистки производственных сточных вод. Выбор систем водоотведения промышленных предприятий на основе оценки технических, экономических и экологических последствия сброса производственных сточных вод в зависимости от характера и типа водоприемника. |
| Раздел 5.2.2. Очистка производственных сточных вод. | |
| Тема 5.2.2.1. Механическая очистка сточных вод. | Методы подготовки производственных сточных вод к очистке: смешение и усреднение стоков по расходу и концентрациям. Конструкции этих сооружений и принципы их расчета. Методы механической очистки производственных сточных вод. |
| Тема 5.2.2.2. Химическая очистка сточных вод. | Химическая очистка производственных сточных вод. Нейтрализация, коагулирование, электролиз, озонирование, перевод ионов в малорастворимые состояния, окисление и восстановление. Сооружения для химической очистки производственных сточных вод: нейтрализаторы, смесители, реакторы, реагентные установки, осветлители, электролизеры, озонаторы. |

| | |
|--|--|
| Тема 5.2.2.3. Физико-химическая очистка сточных вод. | Физико-химическая очистка производственных сточных вод. (Флотация, ионный обмен, сорбция, диализ, обратный осмос, эвапораия, экстракция.) |
| Тема 5.2.2.4. Биологическая очистка сточных вод. | Биологическая очистка производственных сточных вод. Особенности использования методов и сооружений биологической очистки для промстоков в естественных и искусственных условиях. Влияние различных факторов на эффективность очистки производственных сточных вод. Технологические Методы расчета сооружений биологической очистки для производственных сточных вод. схемы. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Технологический расчет сооружений механической очистки промстоков». 2. Работа в малых группах: «Технологический расчет сооружений для очистки промстоков физико-химическими методами». 3. Работа в малых группах: «Технологический расчет сооружений для биологической очистки промстоков». 4. Кейс-метод: «Принципы составления балансовой схемы водоотведения промышленного предприятия». |
| Самостоятельная работа | Сооружения локальной очистки промышленных стоков их расчет. |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> <p>Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение. Учебник. М. Стройиздат, 1995. 2. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 3. Журба М. Г. , Соколов Л. И. , Говорова Ж. М. Водоснабжение: Проектирование систем и сооружений: учебное пособие. Т. 3. Системы распределения и подачи воды. М.: Издательство АСВ, 2010 г. 408 с.. 4. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1 5. Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. г.Тверь: Интеграл, 2005 г. Басет 2007 г. 6. Лукиных А.А. Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. А.Н.Павловского. Тверь: Интеграл, 2005 г.. 7. Карасев Б.В. Насосные и воздуходувные станции. Учебник для вузов, М: Интеграл, 2016. 8. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02-84. |

| | |
|---|---|
| | <p>М..ЦИТП Госстроя СССР. 2000.</p> <p>9. Строительные нормы и правила: Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85. М..ЦИТП Госстроя СССР. 1996.</p> <p>10. 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</p> <p>11. Кичигин В. И. , Палагин Е. Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 204 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1</p> <p>12. Боронина Л.В., Усынина А.Э. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Основы промышленного водоснабжения и водоотведения». Для бакалавров заочной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение». – Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2015 г. – 16 с.</p> |
| Модуль 6. Эксплуатация, монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения | |
| Дисциплина 6.1. Эксплуатация, монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения | |
| Раздел 6.1. Эксплуатация, монтаж и наладка водопроводных систем и сооружений. Наружные и внутренние водопроводные сети | |
| Тема 6.1.1. Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. | Водозаборы, водоводы, наружные и внутренние водопроводные сети. Эксплуатация водоприемных сооружений из подземных и поверхностных вод. Резервуары чистой воды, водонапорные башни. Правила приемки и эксплуатации. Зоны санитарной охраны. |
| Тема 6.1.2 Испытания и приемка в эксплуатацию водопроводных очистных сооружений. | Эксплуатация реагентного хозяйства. Техника безопасности при проведении пусконаладочных работ. Трубопроводы, виды, правила эксплуатации. Запорная арматура, виды, принцип работы, правила эксплуатации. |
| Раздел 6.2. Эксплуатация, монтаж и наладка канализационных систем и сооружений | |
| Тема 6.2.1. Эксплуатация наружных и внутренних водоотводящих сетей. | Общие положения. Организация эксплуатации водоотводящей сети. Наружный и технический осмотр сети. Техническая документация. |
| Тема 6.2.2. Эксплуатация насосных и воздухоудных станций. | Эксплуатация насосных и воздухоудных станций. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности». 2. Работа в малых группах: «Подключение периферийных районов к существующей сети». 3. Работа в малых группах: «Особенности расчетов сооружений станций водоподготовки при реконструкции и интенсификации сооружений» 4. Кейс-метод: «Пути повышения производительности за счёт использования новых конструктивных элементов». 5. Кейс-метод: «Пути повышения производительности за счёт использования новых фильтровальных» |

| | |
|--|---|
| | <p>материалов».</p> <p>6. Кейс-метод: «Пути повышения производительности за счёт использования новых технологических приёмов».</p> |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. 2. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. 3. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. 4. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток. 5. Пути повышения производительности за счёт использования повышающих энергетический потенциал загрузки: пропуск марганцово-кислого калия через загрузку, магнитная или ультразвуковая обработка воды. 6. Пути повышения производительности за счёт использования применения новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами. 7. Пути улучшения гидравлического режима работы смесителей и камер хлопьеобразования. |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1995 - 688с. 2. Кедров В. С. Санитарно – техническое оборудование зданий. Учебник/Кедров, В. С., Ловцов Е. Н. – 2-е издание перераб. М., Стройиздат, 1989. – 495 с. 3. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 4. Чудновский С. М. , Лихачева О. И. : Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2017.- 149 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466768&sr=1 5. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – Тверь, Интеграл, 2005 г. – 117 с. 6. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. А.Н.Павловского. Тверь: Интеграл, 2005 г. 7. Карасев Б.В. Насосные и воздухоудвунные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016. 8. СНиП 2,04,02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М, ФГУП ЦПП. – 2005 г. – 128 с. 9. СНиП 2.04.03-85*. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1986 г.. 10. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1 11. Кичигин В. И. , Палагин Е. Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 204 стр. |

| | |
|---|---|
| | https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1 |
| Дисциплина 6.2. Техническое обслуживание, ремонт и реконструкция систем водоснабжения и водоотведения | |
| Раздел 6.2.1. Реконструкция сооружений системы водоснабжения | |
| Тема 6.2.1.1. Изучение отечественного и зарубежного опыта по реконструкции сооружений системы водоснабжения. Реконструкция водопроводных сетей и водозаборных сооружений. | Реконструкция сооружений: водопроводные сети (современное состояние систем водоснабжения. Оценка безотказности и прогнозирование долговечности труб. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов); насосные станции; водозаборные сооружения (диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений; очистные сооружения. |
| Тема 6.2.1.2. Изучение отечественного и зарубежного опыта по реконструкции сооружений системы водоснабжения. Реконструкция водопроводных очистных сооружений. | Сооружения механической очистки. Сооружения физико-химической очистки. Сооружения для обеззараживания воды. Патентный обзор сооружений водоснабжения. |
| Раздел 6.2.2. Реконструкция сооружений системы водоотведения | |
| Тема 6.2.2.1. Изучение отечественного и зарубежного опыта по реконструкции сооружений системы водоотведения. Водоотводящие сети и насосные станции. | Изучение отечественного и зарубежного опыта по реконструкции и интенсификации работы инженерных систем и сооружений. Реконструкция водоотводящих сетей и насосных станций. Патентный обзор системы водоотведения |
| Тема 6.2.1.2. Изучение отечественного и зарубежного опыта по реконструкции сооружений системы водоотведения. Реконструкция канализационных очистных сооружений. | Станции очистки сточных вод. Методы реконструкции сооружений доочистки сточных вод; обработка, обезвреживание и использование осадков. Применение научно-технической информации для реконструкции систем водоснабжения и водоотведения. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Проект реконструкции сооружений механической очистки сточных вод». 2. Работа в малых группах: «Проект реконструкции сооружений биологической очистки сточных вод». 3. Работа в малых группах: «Проект реконструкции сооружений химической (физико-химической) очистки сточных вод». 4. Кейс-метод: «Очистка воды до питьевого качества с применением новых технологий для малых населенных пунктов». 5. Кейс-метод: «Пути повышения производительности за счёт использования новых фильтровальных материалов». 6. Кейс-метод: «Пути повышения производительности за счёт использования новых технологических приёмов». |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. 2. Основные задачи реконструкции водозаборных узлов со скважинами. 3. Реконструкция водозаборов из поверхностных источников. |

| | |
|--|--|
| | <p>4. Разработка методов интенсификации работы фильтров решеток, оголовков, сеток.</p> <p>5. Пути повышения производительности за счёт использования повышающих энергетический потенциал загрузки: пропуск марганцово - кислого калия через загрузку, магнитная или ультразвуковая обработка воды.</p> <p>6. Пути повышения производительности за счёт использования применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.</p> <p>7. Пути улучшения гидравлического режима работы смесителей и камер хлопьеобразования.</p> |
| Используемые образовательные технологии | <p>Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.</p> |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1995 - 688с. 2. Кедров В. С. Санитарно – техническое оборудование зданий. Учебник/Кедров, В. С., Ловцов Е. Н. – 2-е издание перераб. М., Стройиздат, 1989. – 495 с. 3. Яковлев СВ., Воронов Д.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: АСВ, 2002-704с. 4. Чудновский С. М. , Лихачева О. И. : Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2017.- 149 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466768&sr=1 5. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. – Тверь, Интеграл, 2005 г. – 117 с. 6. Лукиных А.А., Лукиных Н.А.Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. А.Н.Павловского. Тверь: Интеграл, 2005 г. 7. Карасев Б.В. Насосные и воздуходувные станции. Учебник для вузов, г.Москва: Интеграл, 2016. 8. СНиП 2,04,02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М, ФГУП ЦПП. – 2005 г. – 128 с. 9. СНиП 2.04.03-85*. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1986 г.. 10. Самусь О.Р., Овсянников В.М., Кондратьев А.С. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014, - 128 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253622&sr=1 11. Кичигин В. И. , Палагин Е. Д. Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод: учебное пособие. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 204 стр. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142979&sr=1 |
| Модуль 7. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения | |
| Дисциплина 7.1. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения | |
| Раздел 7.1. Автоматические и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). | |

| | |
|---|--|
| Тема 7.1.1. Предмет курса. Понятие об автоматических и автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП). | Объекты регулирования и их характеристики. Основы аналитического определения динамических характеристик объектов. Законы регулирования и способы их реализации. Формирование закона регулирования в автоматических регуляторах. |
| Раздел 7.2. Устойчивость линейных разомкнутых и замкнутых систем. | |
| Тема 7.2.1. Понятие об устойчивости линейных систем. Устойчивость разомкнутых и замкнутых систем. | Понятие об устойчивости линейных систем. Устойчивость разомкнутых и замкнутых систем. Методы анализа систем на устойчивость. |
| Тема 7.2.2. Автоматизация систем водоснабжения | Автоматизация систем водоснабжения. Автоматизация водопроводных насосных станций. Автоматизация систем водозабора из поверхностных и подземных источников. Основы проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматического управления. |
| Лабораторные работы | Не предусмотрены планом |
| Практические занятия (семинары) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа в малых группах: «Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения давления с использованием оборудования Mitsubishi-Electric». 2. Работа в малых группах: «Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения температуры с использованием оборудования Mitsubishi-Electric». 3. Работа в малых группах: «Методика расчета экономии электроэнергии на насосных установках при использовании частотно-регулируемого электропривода». 4. Кейс-метод: «Графическое оформление схем автоматизации». |
| Самостоятельная работа | <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема автоматической системы регулирования технологического параметра. 2. Измерительные преобразователи для измерения давления, расхода. Уровня и температуры. 3. Приборы для измерения расхода на основе ультразвукового преобразователя. 4. Электроконтактные регулирующие приборы давления. 5. Трехпозиционный регулятор на основе электроконтактного магнитоэлектрического вольтметра. 6. Автоматизация насосных станций первого и второго подъема. 7. Автоматизация регулирования уровня воды в резервуарах. 8. Автоматизация технологических процессов в системе водоснабжения типа «Струя». 9. Автоматизация канализационных насосных станций. 10. Использование частотно-регулируемого электропривода для экономии электроэнергии на насосных установках. 11. Функциональная схема стилизации напора в диктующей точке водопроводной сети при использовании частотно-регулируемого электропривода. 12. Диспетчеризация систем водоснабжения. 13. Общие принципы автоматизации обработки воды в системах водоснабжения. 14. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. 15. Расчет параметров динамической настройки регуляторов по временным и частотным характеристикам объекта регулирования. 16. Методы и приборная техника измерения расхода в системах водоснабжения и водоотведения. |

| | |
|--|---|
| Используемые образовательные технологии | Работа в малых группах предполагает совместную учебно-познавательную и творческую деятельность слушателей в группе. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. Кейс-метод предполагает обучение по практической ситуации создания проекта. Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере. |
| Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. ГОСТ 21.404—85. 2. Рульнов А.А., Евстафьев К.Ю. Р84 Автоматизация систем водоснабжения и водоотведение: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2007. – 205 с. - (Среднее профессиональное образование). 3. Беркут А.И., Рульнов А.А. Системы автоматического контроля технологических параметров. — М.: АСВ, 2005. 4. Богомолов Н.В. Автоматизация управления технологическими процессами обработки воды. — Киев, Наукова думка, 1985. 5. Герзон В.М., Мамет А.П., Юрчевский Е.Б. Управление водоподготовительным оборудованием и установками. — М.: Энергоатомиздат, 1985. 6. Гороновский И.Т. Физико-химическое обоснование автоматизации технологических процессов обработки воды. — Киев, Наукова думка, 1985. 7. Пособие по проектированию автоматизации и диспетчеризации систем водоснабжения (к СНиП 2.04.02 – 84). 8. ГОСТ Р 52105 (2005) Ресурсосбережение. 9. ГОСТ 34.003-90 Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. 10. ГОСТ РЕН 1434-1, 2-2006 Теплосчетчики. <p>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://wodozabor.narod.ru/ - подборка литературы по автоматизации систем ВВ; 2. http://project-vk.ucoz.ru/ - подборка литературы по водоснабжению и канализации. |

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|-------------|--|
| Аудитория №102 б, 6-ой учебный корпус | лекции | Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия Демонстрационное оборудование Доска |
| Аудитория №103 б, | лекции | Комплект учебной мебели. |

| | | |
|--|----------------------|---|
| 6-ой учебный корпус | | Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия Демонстрационное оборудование Доска |
| Аудитория №301, 6-ой учебный корпус | лекции | Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Наглядные пособия. Доска |
| Аудитория №102 б, 6-ой учебный корпус | Практические занятия | Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект Доска |
| Аудитория №103 б, 6-ой учебный корпус | Практические занятия | Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект Доска |
| Аудитория №301 6-ой учебный корпус | Практические занятия | Комплект учебной мебели. Переносной мультимедийный комплект Наглядные пособия. Доска |
| Аудитория №102 б, 6-ой учебный корпус | лабораторные работы | Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Лабораторный стенд по параллельной и последовательной работе насосных агрегатов Установка «Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей» Доска |
| Аудитория №103 б, 6-ой учебный корпус | лабораторные работы | Комплект учебной мебели. Переносной комплект мультимедийного оборудования Наглядные пособия. Лабораторная установка «Санитарно-техническое оборудование» Доска |
| Аудитория №104 б, 6-ой учебный корпус | лабораторные работы | Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект «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 Доска |
| Компьютерный класс №302 6-ой учебный корпус | Практические занятия, лабораторные работы | Комплект учебной мебели Компьютеры -14 шт. |

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Сведения о штатных научно-педагогических работниках (внешних совместителях), привлекаемых к реализации программы

| № п/п | Ф.И.О. преподавателей | Ученое звание, степень, должность | Год рождения | Общий стаж работы | Важнейшие публикации за последние пять лет (не более трех) |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Боронина Людмила Владимировна | Профессор, к.т.н., проректор по НРиМД | | | |
| 2. | Абуова Галина Бекмуратовна | Доцент, к.т.н. | | | |

| | | | | | |
|----|-------------------------|-------------------|------|-------|---|
| 3. | Усынина Анна Эдуардовна | Ст. преподаватель | 1987 | 7 лет | <p>1. А.Е.Usynina, Lyudmila Boronina, Pavel Sadchikov, Svetlana Tazhieva, Elena Moskvichiova. Effectiveness Of The Automation Selection Of Water Treatment Technology In A Particular Water Source. AdvancedMaterialsResearchVols. Сборник материалов 4-ой международной конференции «Энергия, экология и устойчивое развитие» (Китай), 2015, №1. – с. 1039-1042.</p> <p>2. А.Э. Усынина, Е.М, Дербасова Проблема водообеспеченности маловодных районов Астраханской области. Международный научно-исследовательский журнал, INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL, № 05 (59) 2017 Часть 3 Май, с.120-124.</p> <p>3. M. Saleh, O. M. Shikulskaya, L. V. Boronina, W. Gornik, A.E. Usynina. THESCHEMESSYNTHESISFORDRINKINGWATER PURIFICATION. Перспективы развития строительного комплекса [Текст] : материалы XII Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес». г. Астрахань, 10–11 октября 2018 г. / под общ. ред. В. А. Гутмана, Д. П. Ануфриева. – Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2018. – 118-120 с.</p> <p>4. Л.В. Боронина, А.Э. Усынина. Патент на ПМ№145817. Мембранный половолоконный аппарат очистки воды.</p> |
|----|-------------------------|-------------------|------|-------|---|

Использование наглядных пособий и других учебных материалов при реализации программы

1. Мультимедийные презентации к лекционным и практическим занятиям.
2. Федеральная нормативно-правовая документация (приказы, положения, инструктивные письма, стандарты).
3. Локальная нормативно-правовая документация (положения, рабочие учебные планы, рабочие программы).

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде междисциплинарного экзамена в устной форме на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Междисциплинарный квалификационный экзамен - проводится в форме сдачи экзамена перед комиссией.

5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Абуова Галина Бекмуратовна,
к.т.н., доцент кафедры
«Пожарная безопасность и водопользование»



Г.Б. Абуова

Усынина Анна Эдуардовна,
ст. преподаватель кафедры
«Пожарная безопасность и водопользование»



А.Э. Усынина