

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1143110 | Современные технологии, сооружения и оборудование очистки воды и сточных вод |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Образовательная программа 1. Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий | Код ОП 1. 08.04.01/33.06 |
| Направление подготовки 1. Строительство | Код направления и уровня подготовки 1. 08.04.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Аникин Юрий Викторович | кандидат химических наук, доцент | Доцент | водного хозяйства и технологии воды |
| 2 | Насчетникова Ольга Борисовна | кандидат химических наук, без ученого звания | Доцент | водного хозяйства и технологии воды |
| 3 | Ничкова Ирина Ивановна | к.х.н., доцент | доцент | Водного хозяйства |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Современные технологии, сооружения и оборудование очистки воды и сточных вод**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению вопросов обработки, кондиционирования и распределения природной воды, очистки и утилизации сточных вод городов, обследованию, реконструкции и модернизации сетей и сооружений водного хозяйства населенных мест и промышленных предприятий. Рассматриваются современные и перспективные технологии, сооружения и оборудование, основы расчета и проектирования комплексов очистки воды и сточных вод подготовки питьевой воды, систем транспортирования и распределения воды, станций очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Модуль включает изучение следующих дисциплин: «Обработка и кондиционирование природных вод», «Современное оборудование подачи и распределения воды», «Очистка и использование хозяйственно-бытовых сточных вод», «Обследование и реконструкция сетей и сооружений систем водного хозяйства». Изучение модуля позволит принимать оптимальные проектные решения при разработке и модернизации очистных сооружений и насосных станций, самостоятельно разрабатывать и решать технические вопросы выбора комплекса сооружений для эффективной водоподготовки, очистки сточных вод, транспортировки воды, реконструкции и техническому перевооружению действующих систем водного хозяйства на промышленных и коммунальных объектах.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Обработка и кондиционирование природных вод | 4 |
| 2 | Очистка и использование хозяйственно-бытовых сточных вод | 3 |
| 3 | Современное оборудование подачи и распределения воды | 4 |
| 4 | Обследование и реконструкция сетей и сооружений систем водного хозяйства | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 14 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Обработка и кондиционирование природных вод | ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | <p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p> |
| | ПК-3 - Способен организовать проектные работы и разрабатывать проектные решения для систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства | <p>З-1 - Знать современные и перспективные технологии в области обработки и кондиционирования природных вод в достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>З-2 - Знать современные и перспективные сооружения, оборудование и реагенты, применяемые в области обработки и кондиционирования природных вод, в достаточном объеме для освоения компетенции</p> <p>З-3 - Понимать нормативную базу для проектирования систем обработки и кондиционирования природных вод</p> <p>У-1 - Уметь самостоятельно выбирать современные методы и технологии</p> |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>обработки и кондиционирования природных вод в соответствии с конкретной ситуацией</p> <p>У-2 - Уметь самостоятельно выбирать современные сооружения, оборудование и реагенты под принятую технологию обработки и кондиционирования природных вод</p> <p>У-3 - Уметь грамотно использовать знание нормативной базы при проектировании систем обработки и кондиционирования природных вод</p> <p>П-1 - Владеть навыками обоснованного выбора оптимальных технологий при разработке проектных решений для систем обработки и кондиционирования природных вод</p> <p>П-2 - Владеть навыками обоснованного выбора и расчета сооружений и подбора оборудования при разработке проектных решений для систем обработки и кондиционирования природных вод</p> <p>П-3 - Владеть навыками использования нормативной базы при разработке проектных решений для систем обработки и кондиционирования природных вод</p> |
| <p>Обследование и реконструкция сетей и сооружений систем водного хозяйства</p> | <p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p> | <p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и</p> |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> |
| | <p>ПК-6 - Способен организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по водоподготовке, очистке сточных вод и обработке осадков</p> | <p>З-3 - - Знать основные методы и этапы обследования сетей и сооружений водного хозяйства с учетом их конструктивных особенностей</p> <p>З-4 - Знать современные принципы и приемы реконструкции сетей и сооружений</p> <p>У-2 - Составить по результатам обследования дефектные ведомости сооружений и разработать рекомендации по реконструкции сетей и сооружений</p> <p>П-3 - Владеть навыками анализа состояния сетей и сооружений водного хозяйства и демонстрировать способность формулировать рекомендации по их реконструкции</p> |
| <p>Очистка и использование хозяйственно-бытовых сточных вод</p> | <p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> | <p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и</p> |

| | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p> |
| | <p>ПК-7 - Способен проводить анализ, выбор и освоение наилучших доступных технологических процессов для совершенствования систем водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод городов и промышленных предприятий</p> | <p>З-1 - Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования сооружений водоотведения</p> <p>З-2 - Знать принципы работы, конструкции, методы расчета сооружений водоотведения</p> <p>У-1 - Уметь применять стандартные средства автоматизации проектирования</p> <p>У-2 - Уметь выбирать схемные решения систем водоотведения с учетом технико-экономических обоснований и требований</p> <p>У-3 - Выпускать соответствующую проектную документацию, отвечающую требованиям технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и заданий заказчиков</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор современных методов проектирования и расчета сооружений</p> <p>П-2 - Иметь опыт расчетного моделирования и анализа работы строительных объектов</p> |
| <p>Современное оборудование подачи и распределения воды</p> | <p>ПК-3 - Способен организовать проектные работы и разрабатывать проектные решения для систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства</p> | <p>З-10 - Формулировать принципы выбора систем водоснабжения</p> <p>З-11 - Демонстрировать понимание нормативной базы проектирования систем водоснабжения</p> <p>У-10 - Уметь грамотно использовать программное обеспечение для определения расчетных расходов системы водоснабжения</p> <p>У-11 - Уметь грамотно использовать знание нормативной базы при проектировании систем водоснабжения</p> <p>П-10 - Осуществлять обоснованный выбор насосного оборудования</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------|
| | | П-11 - Производить оценку проектной документации систем водоснабжения |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обработка и кондиционирование
природных вод

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | Ничкова Ирина Ивановна | к.х.н., доцент | доцент | Водного хозяйства |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Ничкова Ирина Ивановна, доцент, Водного хозяйства**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Характеристика природных вод | Источники водоснабжения. Состав воды источников водоснабжения. Классы источников водоснабжения. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» |
| P2 | Требования к качеству питьевой воды | СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Сравнение отечественного стандарта качества питьевой воды с национальными стандартами других стран и требованиями ВОЗ |
| P3 | Перспективные реагенты для обработки и кондиционирования природных вод | Перспективные коагулянты, флокулянты и окислители, применяемые в водоподготовке. Сравнительная характеристика |
| P4 | Современные технологии и сооружения для обработки и кондиционирования природных вод | Тонкослойные отстойники, осветлители со слоем взвешенного осадка. Осветление воды во флотаторе. Новые материалы для загрузки фильтровальных сооружений. Многослойные зернистые фильтры. Водовоздушная промывка фильтровальных сооружений. Дренажно-распределительные системы, не требующие устройства поддерживающих слоев. Контактное осветление воды. Окислительно-сорбционный метод обесцвечивания и дезодорации воды. Применение биологического метода для улучшения качества природных вод. Обезжелезивание и деманганация подземных вод. |

| | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Смесительные устройства с распределителями реагентов. Изменение традиционных технологических схем подготовки питьевой воды в зависимости от качества исходной природной воды |
| P5 | Обработка отходов, образующихся при очистке природных вод | Характеристика отходов, образующихся при очистке природной воды. Перспективные решения по обработке промывных вод фильтровальных сооружений и образующихся осадков. Утилизация осадка водопроводных станций. Совместная обработка промывных вод и осадка |
| P6 | Современное состояние и тенденции развития подготовки питьевой воды в России и за рубежом | Общие закономерности современного состояния подготовки питьевой воды. Отличительные особенности зарубежных водоочистных комплексов. Современные схемы подготовки питьевой воды в крупных городах России и за рубежом. Тенденции развития водоочистных комплексов. Получение питьевой воды из городских сточных вод |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка и кондиционирование природных вод

Электронные ресурсы (издания)

1. Шиян, Л. Н.; Химия воды. Водоподготовка : учебное пособие.; Томский политехнический университет, Томск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/34732.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кульский, Л. А.; Технология очистки природных вод : Учебник для вузов.; Вища шк., Киев; 1986 (30 экз.)

2. , Журба, М. Г., Вдовин, Ю. И., Говорова, Ж. М., Лушкин, И. А.; Водозаборно-очистные сооружения и устройства : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение, водоотведение и строит. системы охраны водных ресурсов".; Астрель : АСТ, Москва; 2003 (25 экз.)

3. Шевелев, Ф. А.; Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : Справ. пособие.; Стройиздат, Москва; 1995 (6 экз.)

4. Николадзе, Г. И.; Технология очистки природных вод : Учебник для вузов.; Высш. шк., Москва; 1987 (4 экз.)

5. ; Проектирование и расчет очистных сооружений водопроводов; Будівельник, Киев; 1972 (1 экз.)

6. , Пилипенко, А. Т., Шевченко, М. А.; Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды : В 2 ч. Ч. 1. ; Наукова думка, Киев; 1980 (5 экз.)

7. ; Справочник по очистке природных и сточных вод; Высшая школа, Москва; 1994 (25 экз.)

8. Фрог, Б. Н.; Водоподготовка : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата

по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") .; АСВ, Москва; 2014 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-libte.at.urfu.ru/docs/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>).
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com> Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.
3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
5. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
6. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка и кондиционирование природных вод

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> |
| 3 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Не требуется |
| 4 | Курсовая работа/ курсовой проект | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |

| | | | |
|---|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 5 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | не требуется |
| 6 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | не требуется |
| 7 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |

| | | | |
|--|--|-----------------------------|--|
| | | Подключение к сети Интернет | |
|--|--|-----------------------------|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Очистка и использование хозяйственно-
бытовых сточных вод

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Дубровина Ольга Борисовна | кандидат технических наук, доцент | Доцент | водного хозяйства и технологии воды |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Дубровина Ольга Борисовна, Доцент, водного хозяйства и технологии воды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Биохимические процессы при аэробной очистке сточных вод | Теоретические модели процессов биохимического изъятия и окисления органических загрязнений из сточных вод. Модель перемещения органического субстрата через клеточную мембрану. Схема аэробных превращений органического вещества. Оксидная и аноксидная зоны в аэротенках и биофильтрах. Структура активного ила и биопленки этих зонах. Выделение газообразных веществ при аэробном окислении с учетом сформированных зон. Нормативы удельных выбросов за-грязняющих веществ. |
| P2 | Процессы денитрификации. | Механизм процесса нитрификации-денитрификации. Варианты удаления азота из сточной воды при применении аэротенков. Расчет сооружений по удалению азота из сточных вод |
| P3 | Интенсификация процессов биологической очистки сточных вод в аэротенках. | Современные конструкции аэротенков. Аэротенки отстойники. Окситенки. Укрытые аэротенки. Системы аэрации иловых смесей. Пневматические и механические способы подачи воздуха в аэротенки. |
| P4 | Интенсификация процессов биологической очистки сточных вод в | Схемы нитрификации и денитрификации при применении биофильтров. Конструкции биофильтров. Типы загрузки биофильтров. системы орошения загрузки биофильтров. Расчет |

| | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | биофильтрах | биофильтров. Интенсификация аэробных процессов окисления на биофильтрах. |
| P5 | Комбинированные сооружения очистки сточных вод | Погружные биофильтры (дисковые, барабанные). Биореакторы. Аэротенки с инертными блочными и свободно плавающими заполнителями. Принципы расчета. |
| P6 | Процессы и сооружения для глубокой доочистки биологически очищенных сточных вод | Методы снижения остаточных загрязнений. Сорбционные методы очистки сточных вод. Методы озонирования. Методы и схемы химической, физико-химической и биологической очистки от азота и фосфора. Выбор метода доочистки в зависимости от вида сточных вод и дальнейшего использования. |
| P7 | Анализ работы крупнейших станций очистки хозяйственно- бытовых сточных вод | Классификация станций очистки сточных вод по производительности. Технологические схемы очистных станций. Показатели работы. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очистка и использование хозяйственно-бытовых сточных вод

Электронные ресурсы (издания)

1. Корзун, , Н. Л.; Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий : учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «строительство», магистерской программы 27080.68 «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ввм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20405.html> (Электронное издание)

2. Корзун, , Н. Л.; Современные методы исследования очистки сточных вод : учебное пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности 270800 «строительство», магистерской программы «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ввм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20415.html> (Электронное издание)

3. Корзун, , Н. Л.; Перспективы модернизации водоотводящих сооружений : учебное пособие для практических занятий магистрантов специальностей 270800 «строительство», магистерской программы 270800.68 «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ввм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20410.html> (Электронное издание)

4. Гогина, , Е. С.; Удаление биогенных элементов из сточных вод : монография.; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2010;

<http://www.iprbookshop.ru/16325.html> (Электронное издание)

5. ; Оценка токсичности осадков городских сточных вод после обработки аминокислотными композициями : монография.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427290> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Калицун, В. И., Кедров, В. И., Ласков, Ю. М.; Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во".; Стройиздат, Москва; 2004 (10 экз.)

2. Ласков, Ю. М., Воронов, Ю. В., Калицун, В. И.; Примеры расчетов канализационных сооружений : Учеб. пособие для вузов по спец "Водоснабжение и канализация" и "Рацион. использ. вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков".; Стройиздат, Москва; 1987 (32 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-libte.at.urfu.ru/docs/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

2. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очистка и использование хозяйственно-бытовых сточных вод

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 3 | Курсовая работа/ курсовой проект | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014 |

| | | | |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>AutoCAD 2014</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современное оборудование подачи и
распределения воды

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Аникин Юрий Викторович | кандидат химических наук, доцент | Доцент | водного хозяйства и технологии воды |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Аникин Юрий Викторович, Доцент, водного хозяйства и технологии воды

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р1 | Оборудование системы наружного водопровода | Системы наружного водопровода: классификация, состав, схемы. Расчет и проектирование систем наружного водопровода. Программное обеспечение для расчетов систем наружного водопровода. Оборудование наружного водопровода: трубы, арматура, фасонные части. |
| Р2 | Оборудование водопроводных и канализационных насосных станций | Основное насосное оборудование водопроводных и канализационных насосных станций Вспомогательное оборудование насосных станций. |
| Р3 | Тенденции развития оборудования систем подачи и распределения воды | Перспективное оборудование систем наружного водопровода. Перспективное оборудование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современное оборудование подачи и распределения воды

Электронные ресурсы (издания)

1. Корзун, Н. Л.; Перспективы модернизации водоотводящих сооружений : учебное пособие для практических занятий магистрантов специальностей 270800 «строительство», магистерской программы 270800.68 «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ввм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20410.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Журба, М. Г., Журба, М. Г.; Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : (в 3 т.). Т.3. Системы распределения и подачи воды; АСВ, Москва; 2010 (5 экз.)
2. Сомов, М. А., Квитка, Л. А.; Водоснабжение : учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" .; ИНФРА-М, Москва; 2008 (4 экз.)
3. ; Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения : Справочник.; Высш.шк., Москва; 1995 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-libte.at.urfu.ru/docs/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
2. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современное оборудование подачи и распределения воды

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014 |
| 3 | Курсовая работа/ курсовой проект | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | AutoCAD 2014 Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> |

| | | | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обследование и реконструкция сетей и
сооружений систем водного хозяйства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Насчетникова Ольга Борисовна | кандидат химических наук, без ученого звания | Доцент | водного хозяйства и технологии воды |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Насчетникова Ольга Борисовна, Доцент, водного хозяйства и технологии воды**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Современное состояние систем водного хозяйства и их обследование | Общие понятия о состоянии систем водного хозяйства. Цели проведения реконструкции. Задачи и общие принципы реконструкции. Обследование состояния сетей и сооружений. Составление дефектных ведомостей. |
| P2 | Реконструкция систем подачи и распределения воды. | Мониторинг состояния сетей, насосных станций, регулирующих емкостей. Теледиагностика сетей. Основные причины отказов на сетях. Методы восстановления пропускной способности трубо-проводов. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов. Прогрессивные методы регулирования работы насосных агрегатов. |
| P3 | Реконструкция сооружений механической очистки. | Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборов, сооружений механической очистки. Методы интенсификации работы решеток, сеток. Классификация приемов интенсификации работы отстойников, фильтров. Применение тонкослойного отстаивания. Мероприятия по увеличению коэффициента использования объема сооружений. |
| P4 | Реконструкция сооружений биологической очистки. | Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций сооружений биологической очистки. Современные приемы интенсификации работы аэротенков и биофильтров. |
| P5 | Реконструкция сооружений водоснабжения. | Основные приемы реконструкции водозаборов, отстойников, осветлителей, фильтров. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обследование и реконструкция сетей и сооружений систем водного хозяйства

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/42911.html> (Электронное издание)
2. Орлов, , Б. В.; Управление стоком с территории мегаполиса : монография.; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, Москва; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/27467.html> (Электронное издание)
3. Корзун, , Н. Л.; Перспективы модернизации водоотводящих сооружений : учебное пособие для практических занятий магистрантов специальностей 270800 «строительство», магистерской программы 270800.68 «инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (взм).; Вузовское образование, Саратов; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/20410.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Журба, М. Г., Соколов, Л. И., Говорова, Ж. М.; Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" : в 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод; АСВ, Москва; 2004 (11 экз.)
2. Журба, М. Г., Журба, М. Г.; Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : (в 3 т.). Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод; АСВ, Москва; 2010 (5 экз.)
3. Орлов, В. А.; Стратегия восстановления водопроводных и водоотводящих сетей : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 653500 "Стр-во".; Ассоциация строительных вузов, Москва; 2001 (1 экз.)
4. Волшаник, В. В., Суздалева, А. А.; Классификация городских водных объектов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Гидротехн. стр-во" (специализация "Эксплуатация и реконструкция вод. объектов") направления подгот. дипломир. специалистов ("Стр-во".; АСВ, Москва; 2008 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-libte>.

at.urfu.ru/docs/

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
2. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный до-ступ из сети Интернет.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обследование и реконструкция сетей и сооружений систем водного хозяйства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| | | <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|--|
| | | санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|--|