

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
1143111	Замкнутые системы производственного водоснабжения и водоотведения

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аксенов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	водного хозяйства и технологии воды
2	Ничкова Ирина Ивановна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	водного хозяйства и технологии воды
3	Царев Николай Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Замкнутые системы производственного водоснабжения и водоотведения**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению систем водного хозяйства промышленных предприятий различных отраслей народного хозяйства и включает две дисциплины: «Специальные методы подготовки воды для различных отраслей промышленности», «Очистка агрессивных производственных сточных вод». Рассматриваются основные технологические схемы, сооружения и оборудование для водоподготовки, обработки производственных сточных вод и образующихся осадков на базе современных технологий, вопросы организации оборотных и замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий с многократным использованием воды и утилизацией отходов. Задачи изучения модуля – подготовка магистрантов к научной, проектно-конструкторской, производственно-технологической и эксплуатационной деятельности в области замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий различных отраслей народного хозяйства. В итоге изучения модуля предусмотрено выполнение по индивидуальным заданиям проекта по модулю, который направлен на формирование опыта по выбору и проектированию оптимальных технологических решений, а также расчета процессов, аппаратов и сооружений при обработке и кондиционировании промышленных сточных вод с применением хвостовых установок при создании замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий.

## 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	Специальные методы подготовки воды для различных отраслей промышленности	3
2	Очистка агрессивных производственных сточных вод	3
3	Проект по модулю Замкнутые системы производственного водоснабжения и водоотведения	2
ИТОГО по модулю:		8

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Физико-химические процессы очистки воды
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
Очистка агрессивных производственных сточных вод	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>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-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</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>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	ПК-3 - Способен организовать проектные работы и разрабатывать проектные решения для систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<p>З-9 - Знать требования нормативно-технических документов к очистным сооружениям сточных вод промпредприятий; - знать состав и содержание проектной и рабочей документации очистных сооружений сточных вод промпредприятий</p> <p>У-9 - Уметь выполнять расчеты, обосновывающие конструктивные и</p>

		<p>технологические решения очистных сооружений сточных вод промпредприятий;</p> <p>- уметь разрабатывать текстовую и графическую документацию по очистным сооружениям сточных вод промпредприятий</p> <p>П-9 - Организовывать процесс проектирования очистных сооружений сточных вод промпредприятий;- выполнять проектную и рабочую документацию по очистным сооружениям сточных вод промпредприятий</p>
	<p>ПК-4 - Способен организовать и производить работы по авторскому надзору за строительством объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p>З-3 - Знать основные задачи и функции специалистов, осуществляющих авторский надзор при строительстве водоподготовительных установок промпредприятий</p> <p>З-4 - Знать состав работ по авторскому надзору за строительством водоподготовительных установок промпредприятий</p> <p>У-2 - Уметь проводить визуальный контроль состояния строящихся водоподготовительных установок промпредприятий и технологий выполнения строительно-монтажных и специальных работ по таким объектам</p> <p>П-2 - Контролировать соблюдение в процессе строительства водоподготовительных установок промпредприятий требований проектной и рабочей документации и требований нормативно-технических документов</p>
<p>Проект по модулю Замкнутые системы производственно го водоснабжения и водоотведения</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>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 технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-7 - Способен проводить анализ, выбор и освоение наилучших доступных технологических</p>	<p>З-3 - Знать наилучшие доступные технологии подготовки воды, очистки сточных вод и обработки осадков для условий промпредприятий</p>

	<p>процессов для совершенствования систем водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод городов и промышленных предприятий</p>	<p>У-4 - Уметь подбирать наилучшие доступные технологии для конкретных систем водного хозяйства промпредприятий и отдельных элементов таких систем</p> <p>П-3 - Внедрять наилучшие доступные технологии в действующих и в проектируемых системах водного хозяйства промпредприятий</p>
<p>Специальные методы подготовки воды для различных отраслей промышленности и</p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p>
	<p>ПК-3 - Способен организовать проектные работы и разрабатывать проектные решения для систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства</p>	<p>З-12 - Знать требования нормативно-технических документов к водоподготовительным установкам промпредприятий</p> <p>З-13 - Знать состав и содержание проектной и рабочей документации водоподготовительных установок промпредприятий</p> <p>У-12 - Уметь выполнять расчеты, обосновывающие конструктивные и технологические решения водоподготовительных установок промпредприятий водного хозяйства промпредприятий</p>

		<p>У-13 - Уметь разрабатывать текстовую и графическую документацию по водоподготовительным установкам промпредприятий</p> <p>П-12 - Организовывать процесс проектирования водоподготовительных установок промпредприятий</p> <p>П-13 - Выполнять проектную и рабочую документацию водоподготовительных установок промпредприятий</p>
	<p>ПК-4 - Способен организовать и производить работы по авторскому надзору за строительством объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p>З-1 - Знать основные задачи и функции специалистов, осуществляющих авторский надзор при строительстве очистных сооружений сточных вод промпредприятий</p> <p>З-2 - Знать состав работ по авторскому надзору за строительством очистных сооружений сточных вод промпредприятий</p> <p>У-1 - Уметь проводить визуальный контроль состояния строящихся очистных сооружений сточных вод промпредприятий и технологий выполнения строительно-монтажных и специальных работ по таким объектам</p> <p>П-1 - Контролировать соблюдение в процессе строительства очистных сооружений сточных вод промпредприятий требований проектной и рабочей документации и требований нормативно-технических документов</p>

### 1.5. Форма обучения

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Специальные методы подготовки воды для**  
**различных отраслей промышленности**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аксенов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	водного хозяйства и технологии воды
2	Ничкова Ирина Ивановна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	водного хозяйства и технологии воды
3	Царев Николай Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Информационное моделирование в строительстве

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Аксенов Валентин Иванович, Профессор, водного хозяйства и технологии воды
- Ничкова Ирина Ивановна, Доцент, водного хозяйства и технологии воды
- Царев Николай Сергеевич, Доцент, Информационное моделирование в строительстве

## 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	Общие вопросы водного хозяйства промышленных предприятий	Потребление воды в народном хозяйстве и в промышленности. Водоисточники, используемые для промышленного водоснабжения, и их характеристика. Защита поверхностных и подземных источников от загрязнения. Техническое воспроизводство водных ресурсов. Рациональное использование воды на промышленных предприятиях
P2	Системы производственного водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	Прямоточные, последовательные, оборотно-последовательные, оборотные, замкнутые бессточные и безотходные системы водного хозяйства промышленных предприятий; их характеристика и особенности. Условия, влияющие на выбор системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование систем водного хозяйства промышленного предприятия. Основные технико-экономические показатели систем водного зозяйства промышленных предприятий
P3	Состояние и перспективы развития промышленного водоснабжения и водоотведения	Современные требования к качеству воды различных производств. Категории качества воды и эффективность ее использования на промышленном предприятии. Прогрессивные технологические схемы водоподготовки и очистки производственных сточных вод. Очистные сооружения, установки и оборудование

<b>P4</b>	Балансовые схемы водного хозяйства промышленного предприятия	Баланс воды на промышленном предприятии. Потери воды в системах водного хозяйства промышленного предприятия. Составление и корректировка балансовых схем; их использование в системах водного хозяйства промышленных предприятий
<b>P5</b>	Стабильность оборотной воды	Стабильность оборотных производственных вод. Оценка степени стабильности воды. Проблемы и пути стабилизации воды в оборотных системах. Применение ингибиторов отложений минеральных солей, коррозии и биообрастаний
<b>P6</b>	Современные экологические методы водоподготовки и обработки производственных стоков и осадков	Прогрессивные современные методы водоподготовки и обработки производственных стоков и образующихся осадков для существенной экономии свежей природной воды и значительного уменьшения поступления загрязнений в окружающую природную среду. Зарубежный опыт строительства и эксплуатации систем водного хозяйства промышленных предприятий

### 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

### Специальные методы подготовки воды для различных отраслей промышленности

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Беликов, С. Е.; Водоподготовка : справочник.; Аква-Терм, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97864> (Электронное издание)
2. ; Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682109> (Электронное издание)
3. Аксенов, , В. И., Аксенов, , В. И.; Химия воды. Аналитическое обеспечение лабораторного практикума : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66214.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Аксенов, В. И., Ладыгичев, М. Г., Ничкова, И. И., Никулин, В. А., Кляйн, С. Э., Аксенов, Е. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. : в 2 кн. Кн. 1 / В. И. Аксенов, М. Г. Ладыгичев, И. И. Ничкова [и др.]. ; Теплотехник, Москва; 2005 (12 экз.)
2. , Аксенов, В. И., Ладыгичев, М. Г., Ничкова, И. И., Никулин, В. А., Галкин, Ю. А., Аксенов, Е. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. : в 2 кн. Кн. 2 / В. И. Аксенов, Ю. А. Галкин, М. Г. Ладыгичев [и др.]. ; Теплотехник, Москва; 2005 (10 экз.)
3. , Аксенов, В. И., Щелоков, Я. М., Галкин, Ю. А., Ничкова, И. И.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 3. ; Теплотехник, Москва; 2007 (2 экз.)

4. , Аксенов, В. И., Щеклеин, С. Е., Подберезный, В. Л.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 4. ; Теплотехник, Москва; 2007 (10 экз.)
5. Назаров, В. Д., Аксенов, В. И., Назаров, М. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 5. ; Теплотехник, Москва; 2010 (10 экз.)
6. , Аксенов, В. К., Гандурина, Л. В., Керин, А. С., Никулин, В. А., Ничкова, И. И., Ладыгичев, М. Г.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 6. Флокулянты; Теплотехник, Москва; 2008 (10 экз.)
7. , Аксенов, В. И.; Водоснабжение металлургических предприятий : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 550500 - Металлургия и специальностям металлургического профиля.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (3 экз.)
8. Спеллман, Ф. Р., Алексеев, М. И.; Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация; Профессия, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)
9. Фрог, Б. Н., Левченко, А. П., Николадзе, Г. И.; Водоподготовка : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" специальности "Водоснабжение и водоотведение".; МГУ, Москва; 2003 (6 экз.)
10. Фрог, Б. Н., Николадзе, Г. И.; Водоподготовка : Учеб. пособие для вузов.; Изд-во МГУ, Москва; 1996 (1 экз.)
11. 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.)
12. 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.)
13. Первов, А. Г.; Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация : [монография].; АСВ, Москва; 2009 (1 экз.)
14. Рябчиков, Б.Е.; Современная водоподготовка; ДеЛи плюс, Москва; 2013 (1 экз.)
15. Белан, Ф. И.; Водоподготовка : Расчеты, примеры, задачи; Энергия, Москва; 1980 (8 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.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) Бюро наилучших доступных технологий, <http://burondt.ru>, свободный доступ из Интернета.
- 2) Федеральный центр нормирования и стандартизации, <https://www.faufcc.ru>, свободный доступ из Интернета.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные методы подготовки воды для различных отраслей промышленности

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 соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014
---	----------------------------------	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Очистка агрессивных производственных**  
**сточных вод**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аксенов Валентин Иванович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	водного хозяйства и технологии воды
2	Царев Николай Сергеевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Информационное моделирование в строительстве

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Аксенов Валентин Иванович, Профессор, водного хозяйства и технологии воды
- Царев Николай Сергеевич, Доцент, Информационное моделирование в строительстве

## 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	Роль замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий при создании малоотходных технологий	Малоотходные технологии в промышленности и роль замкнутых систем водного хозяйств в них. Особенности создания замкнутых систем
P2	Состав замкнутых систем водного хозяйства, выполняемые функции хвостовых установок замкнутых систем водного хозяйства	Значение хвостовых установок замкнутых систем водного хозяйства: обработки осадков; утилизации отработанных концентратов; стабилизационной обработки; деминерализации продувочных вод; сжигания органосодержащих осадков; биоинженерных сооружений
P3	Анализ функционирования действующих замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий различных отраслей	Примеры замкнутых систем водного хозяйства в различных отраслях промышленности: металлургии, электроэнергетике, машиностроении, хим. технологии
P4	Обработка осадков замкнутых систем водного хозяйства и их утилизация	Кондиционирование, механическое обезвоживание, сушка, утилизация образующихся осадков агрессивных производственных 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**

### **Очистка агрессивных производственных сточных вод**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Ветошкин, А. Г.; Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444179> (Электронное издание)
2. Гудков, А. Г.; Механическая очистка сточных вод : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564865> (Электронное издание)
3. Соколов, Л. И.; Очистка эмульсионных сточных вод в машиностроении : монография.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618267> (Электронное издание)
4. Кичигин, В. И.; Обработка и утилизация осадков природных и сточных вод : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142979> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Аксенов, В. И., Ладыгичев, М. Г., Ничкова, И. И., Никулин, В. А., Кляйн, С. Э., Аксенов, Е. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. : в 2 кн. Кн. 1 / В. И. Аксенов, М. Г. Ладыгичев, И. И. Ничкова [и др.]. ; Теплотехник, Москва; 2005 (12 экз.)
2. , Аксенов, В. И., Ладыгичев, М. Г., Ничкова, И. И., Никулин, В. А., Галкин, Ю. А., Аксенов, Е. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. : в 2 кн. Кн. 2 / В. И. Аксенов, Ю. А. Галкин, М. Г. Ладыгичев [и др.]. ; Теплотехник, Москва; 2005 (10 экз.)
3. , Аксенов, В. И., Щелоков, Я. М., Галкин, Ю. А., Ничкова, И. И.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 3. ; Теплотехник, Москва; 2007 (2 экз.)
4. , Аксенов, В. И., Щеклеин, С. Е., Подберезный, В. Л.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 4. ; Теплотехник, Москва; 2007 (10 экз.)
5. Назаров, В. Д., Аксенов, В. И., Назаров, М. В.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 5. ; Теплотехник, Москва; 2010 (10 экз.)
6. , Аксенов, В. К., Гандурина, Л. В., Керин, А. С., Никулин, В. А., Ничкова, И. И., Ладыгичев, М. Г.; Водное хозяйство промышленных предприятий : справ. изд. Кн. 6. Флокулянты; Теплотехник, Москва; 2008 (10 экз.)
7. Спеллман, Ф. Р., Алексеев, М. И.; Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация; Профессия, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)
8. Яковлев, С. В.; Обработка и утилизация осадков производственных сточных вод; Химия, Москва; 1999 (1 экз.)
9. Аксенов, В. И., Мигалатий, Е. В., Никифоров, А. Ф.; Переработка осадков сточных вод : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 290800 Водоснабжение и

водоотведение" направление 653500 - "Строительство".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003 (15 экз.)

10. Алексеев, Е. В.; Основы технологии очистки сточных вод флотацией : [монография].; АСВ, Москва; 2009 (1 экз.)

11. Ксенофонтов, Б. С.; Очистка сточных вод: кинетика флотации и флотокомбайны : монография.; ФОРУМ, Москва; 2017 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.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) Бюро наилучших доступных технологий, <http://burondt.ru>, свободный доступ из Интернета.
- 2) Федеральный центр нормирования и стандартизации, <https://www.faufcc.ru>, свободный доступ из Интернета.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Очистка агрессивных производственных сточных вод**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	AutoCAD 2014
3	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>	не требуется
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>Периферийное устройство</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>