

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
1143115	Экспериментальные исследования по водоподготовке

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	Ушакова Людмила Ивановна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	водного хозяйства и технологии воды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Экспериментальные исследования по водоподготовке

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен экспериментальному изучению технологий подготовки хозяйственно-питьевой воды из поверхностных и подземных источников различного состава в лабораториях кафедры Водного хозяйства и технологии воды. Целью изучения является способность магистрантов проводить выбор наиболее рациональных способов извлечения токсичных соединений из природных вод. Изучаются методики определения основных показателей качества воды; принципы планирования и анализа результатов научно-исследовательской работы с учетом перспективных направлений развития теории и практики.

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	Экспериментальные исследования по водоподготовке	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Физико-химические процессы очистки воды 2. Современные технологии, сооружения и оборудование очистки воды и сточных вод
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
Экспериментальные исследования по водоподготовке	ПК-8 - Способен формировать программы новых направлений исследований, организовать их проведение и внедрение	З-1 - Знать методики анализа состава и свойств водных растворов в системах питьевого и промышленного водоснабжения З-2 - Знать требования нормативных документов, предъявляемых к оценке

	<p>результатов исследований в практику водоснабжения и водоотведения</p>	<p>качества воды, используемых в системах водоснабжения</p> <p>У-1 - Формулировать задачи, цели эксперимента для разработки наиболее эффективного способа его реализации, применять знания о современных методах исследования</p> <p>У-2 - Анализировать и обобщать результаты эксперимента для определения параметров качества воды</p> <p>У-3 - Определять возможные способы оценивания полученных результатов, прогнозировать их использование в разработке технологических схем</p> <p>П-1 - Использовать методики, программы проведения научных экспериментов, находить оптимальные способы решения поставленных задач и способов их реализации</p> <p>П-2 - Составлять план эксперимента, осуществлять обоснованный выбор его проведения, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценке результатов</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экспериментальные исследования по
водоподготовке

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ушакова Людмила Ивановна	кандидат технических 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:

- Ушакова Людмила Ивановна, 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
P.1	Ионообменные процессы.	Общие сведения об ионитах. Классификация ионитов. Кинетика и динамика ионообменных процессов. Методы изучения кинетики ионного обмена. Методы расчета кинетических параметров процесса. Регенерация ионитов.. Методы регенерации – статический и динамический режимы. Регенерация катионитов и применяемые реагенты. Регенерация анионитов и применяемые реагенты. Расчет процесса регенерации. Обработка воды по методу ионного обмена.
P2	Сорбционные процессы	Физико-химические закономерности процесса. Динамический сорбционный процесс. Адсорбция на твердом сорбенте. Определение параметров адсорбционного слоя. Характеристика сорбентов. Марки и характеристики отечественных сорбентов. Фракционный состав. Содержание рабочей фракции. Насыпная плотность. Удельный объем набухающего сорбента. Определение обменной емкости сорбентов в динамических условиях. Обработка воды сорбционным методом. Адсорбция органических веществ на поверхности активированного угля.
P3	Реагентная обработка воды	Характеристика реагентов, применяемых в водоподготовке. Обработка воды в системах хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Обработка воды реагентами - осадителями. Дозирование растворов реагентов. Обработка воды в системах замкнутого и оборотного водоснабжения.

Р4	Методы анализа питьевой воды	Качество воды для питьевого водоснабжения. Показатели качества воды природных источников водоснабжения. Нормативные требования, предъявляемые к качеству питьевой воды. Определение основных показателей качества питьевой воды. Понятие цветность, мутность, прозрачность, кислотность, щелочность, окисляемость, жесткость и методы их определения.
----	------------------------------	---

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

Экспериментальные исследования по водоподготовке

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. 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.)

2. Рябчиков, Б.Е.; Современная водоподготовка; ДеЛи плюс, Москва; 2013 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib#te.at.u>

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

Поисковые системы Google Chrome, Mozilla Firefox

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные исследования по водоподготовке

Сведения об оснащённости 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	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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные 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>	не требуется
3	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>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

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 Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
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 санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM