

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
1143119	Моделирование и оптимизация систем водного хозяйства

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	Браяловский Георгий Борисович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	водного хозяйства и технологии воды

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Моделирование и оптимизация систем водного хозяйства

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Моделирование и оптимизация систем водного хозяйства» относится к вариативной части образовательной программы магистратуры «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий» и является модулем по выбору студента. Модуль посвящен моделированию и оптимизации систем водного хозяйства предприятий теплоэнергетического комплекса, а также станций водоподготовки. По окончании освоения модуля обучающиеся будут способны решать следующие профессиональные задачи: - формулировать прикладные задачи по модернизации существующих и проектируемых систем водного хозяйства теплоэнергетического комплекса; собирать, систематизировать и анализировать исходные данные, необходимые для решения поставленных задач; - разрабатывать технологические модели существующих и проектируемых систем водоподготовки для оптимизации их технико-экономических показателей; - оценивать затраты и результаты при модернизации существующих и проектируемых систем водного хозяйства.

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	Моделирование и оптимизация систем водного хозяйства	3
ИТОГО по модулю:		3

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
Моделирование и оптимизация	ПК-3 - Способен организовать проектные работы и разрабатывать	З-16 - Знать основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области водоподготовки

систем водного хозяйства	проектные решения для систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	<p>У-16 - Уметь разрабатывать проектную и рабочую документацию на станции водоподготовки и вести технические расчеты по современным нормам</p> <p>П-15 - Владеть основами проектирования локальных очистных сооружений</p>
--------------------------	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование и оптимизация систем
водного хозяйства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Браяловский Георгий Борисович	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:

- **Браяловский Георгий Борисович, 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	Жесткость воды и методы ее устранения	Виды жесткости и методы борьбы с ней. Закономерности и способы применения процесса натрий - катионирования водных растворов для устранения жесткости воды.
P2	Основы расчета станций умягчения воды	Виды и технологические особенности станций умягчения воды. Станции умягчения с сухим хранением соли. Станции умягчения с мокрым хранением соли.
P3	Станции водоподготовки малой производительности.	Составление технологических схем станций водоподготовки. Расчет основных узлов и агрегатов.
P4	Фильтры малой производительности для осветления воды	Применение скорых фильтров в процессах контактного осветления воды. Комплекты умягчения для локальных систем водоподготовки.

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

Моделирование и оптимизация систем водного хозяйства

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. 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.; Промышленное водоснабжение : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (13 экз.)
2. , 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.)
3. Кичигин, В. И.; Моделирование процессов очистки воды : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления и подгот. дипломир. специалистов "Стр-во".; АСВ, Москва; 2003 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Профессиональная справочная информационная система «Техэксперт». Доступ с любого компьютера корпоративной сети УрФУ. 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/>).
2. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>).
3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>).

4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>).

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и оптимизация 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 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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES AutoCAD 2014

		<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>	
4	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>	<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>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>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
7	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> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p>