

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
1153140	Информационные технологии проектирования систем водоснабжения и водоотведения

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Строительство зданий, сооружений и развитие территорий	Код ОП 1. 08.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Строительство	Код направления и уровня подготовки 1. 08.03.01

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 Информационные технологии проектирования систем водоснабжения и водоотведения

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению методов мембранного разделения в сфере очистки воды и обработки сточных вод, а также методики компьютерного моделирования мембранного оборудования с помощью программного обеспечения NanoTechPro. В результате освоения модуля студенты приобретают знания о технологических процессах водоподготовки на мембранных аппаратах, а также обработки сточных вод.

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	Информационные технологии проектирования систем водоснабжения и водоотведения	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Теоретические основы технологических процессов в системах водоснабжения и водоотведения
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Водное хозяйство промышленных предприятий

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
Информационные технологии проектирования систем	ПК-38 - Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при	З-1 - Перечислять требования к составу и оформлению технической документации по объекту капитального строительства З-2 - Соотносить способы создания и представления компонентов

<p>водоснабжения и водоотведения</p>	<p>создании информационной модели объектов капитального строительства</p>	<p>информационной модели объекта капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации</p> <p>З-3 - Перечислять цели, задачи и принципы информационного моделирования объекта капитального строительства</p> <p>З-4 - Перечислять уровни проработки элементов информационной модели объектов капитального строительства</p> <p>З-5 - Применять классификаторы строительных изделий и материалов при формировании информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>У-1 - Анализировать техническое задание и исходные данные для формирования информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>У-2 - Формировать компоненты информационной модели объекта капитального строительства с заданными параметрами и уровнем проработки</p> <p>У-3 - Оформлять, публиковать и печатать техническую документацию на основе информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>У-4 - Использовать программное обеспечение для формирования, просмотра и проверки сводной информационной модели объекта капитального строительства на пространственные, логические и временные коллизии</p> <p>У-5 - Проверять данные структурных частей информационной модели на соответствие стандартам и регламентам применения технологий информационного моделирования объекта капитального строительства в организации</p> <p>У-6 - Обрабатывать, хранить и представлять информацию по профессиональной деятельности с помощью информационных и компьютерных технологий</p> <p>П-1 - Формировать информационную модель объекта капитального строительства</p>
--------------------------------------	---	---

		на основе технического задания, чертежей, табличных форм и текстовых документов П-2 - Применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационные технологии
проектирования систем водоснабжения и
водоотведения

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
Р.1	Введение	Задачи и содержание дисциплины, ее роль и место в учебном процессе и последующей деятельности выпускника. Понятие мембранного разделения. Цели и задачи конструирования мембранных аппаратов.
Р.2	Концентрирование водных растворов мембранными методами	Математическая модель мембранного концентрирования. Построение кривых фильтрата и концентрата.
Р.3	Мембранная очистка воды	Математическая модель мембранной очистки воды. Построение графиков мембранного разделения.
Р.4	Основы конструирования мембранных аппаратов	Теория конструирования мембранных аппаратов. Конические и рециркуляционные схемы.
Р.5	Каскадные системы	Схемы двухстадийного и трехстадийного разделения. Примеры расчета.
Р.6	Насосы в мембранных системах	Подбор насоса в аппаратах мембранного разделения. Основы работы с программой Wilo Select.
Р.7	Борьба с отложениями в процессах мембранного разделения	Причины отложения на мембранных поверхностях. Виды отложений. Виды борьбы с отложениями. Расчет индекса стабильности воды при мембранном концентрировании.
Р.8	Введение в NanoTechPro	Задачи и возможности программы NanoTechPro.

		Компьютерное моделирование процессов мембранного разделения.
P.9	Основы работы в NanoTechPro	Ввод данных исходной воды. Подбор конструкции аппаратов. Борьба с ошибками. Интерпретация результатов расчета.
P.10	Содержание и оформление расчетно-графических работ	Выдача заданий, нормативной и справочной литературы, методических пособий.
P.11	Компьютерное моделирование процесса получения питьевой воды	Расчет мембранного аппарата получения питьевой воды из поверхностного источника с помощью программы NanoTechPro.
P.12	Компьютерное моделирование опреснительной установки	Расчет мембранного аппарата двухступенчатого обессоливания для получения питьевой воды из морской с помощью программы NanoTechPro.
P.13	Компьютерное моделирование установки получения сверхчистой воды	Расчет мембранного аппарата получения деминерализованной воды с помощью программы NanoTechPro.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-38 - Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при создании информационной модели объектов капитального строительства	П-1 - Формировать информационную модель объекта капитального строительства на основе технического задания, чертежей, табличных форм и текстовых документов П-2 - Применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии проектирования систем водоснабжения и водоотведения

Электронные ресурсы (издания)

1. Гребенюк, В. Д.; Обессоливание воды ионами : практическое пособие.; Химия, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612675> (Электронное издание)
2. Клинов, А. В.; Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие.; Казанский государственный технологический университет, Казань; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270540> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Копылов, А. С., Очков, В. Ф., Чудова, Ю. В.; Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология воды и топлива на тепловых и атом. электр. станциях" направления подгот. "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2009 (1 экз.)
2. Первов, А. Г.; Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация : [монография].; АСВ, Москва; 2009 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Профессиональная справочная система "Техэксперт". Доступ с любого компьютера корпоративной сети УрФУ по ссылке, размещенной на интернет-сайте ЗНБ УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>).
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>).
3. 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.
4. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>).
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
6. Поисковая система «Академия Гугл» (<https://scholar.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
7. Поисковая система «Гугл» (<https://www.google.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
8. 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.

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

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии проектирования систем водоснабжения и водоотведения

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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>M365AppsForEnterpriseEDU</p> <p>ShrdSvr ALNG SubsVL MVL</p> <p>PerUsr</p>
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>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL</p> <p>PerUsr B Faculty EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU</p> <p>ShrdSvr ALNG SubsVL MVL</p> <p>PerUsr</p>