

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Игорь Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.07.2024 14:48:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d80585c5a10114011

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Строительный институт

Кафедра «Водоснабжение и водоотведение»

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель направления
«Техника и технологии строительства»

 М.Н. Чекардовский
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина:	Процессы и аппараты технологии очистки природных и сточных вод
направление:	08.06.01 Техника и технологии строительства
направленность:	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
квалификация программа	Исследователь. Преподаватель-исследователь аспирантура
форма обучения	очная/заочная
курс	3/3
семестр	5/6

Аудиторные занятия 36/16 часов, в т.ч.:

- Лекции – 18/8 часов
- Практические занятия – 18/8 часов
- Лабораторные занятия – не предусмотрено
- Контактные часы – 36/16 часов

Самостоятельная работа –36/56 часов

- Курсовая работа (проект) – не предусмотрены
- Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации:

- Зачет – 5/6 семестр

Общая трудоемкость 72 часа, 2 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №873 от 30.07.2014г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры водоснабжение и водоотведение

Протокол № 14 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой
водоснабжение и водоотведение



О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедры
водоснабжение и водоотведение
« 30 » 08 2021 г.



О.В. Сидоренко

Рабочую программу разработал:

А.Г. Жулин , к.т.н., доцент

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- получение представления о физических понятиях, необходимых для анализа и математического описания исследуемого процесса;
- формирование теоретических основ и инженерных решений по очистке воды.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических и прикладных методов конструирования оборудования по очистке природных и сточных вод.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Процессы и аппараты технологии очистки природных и сточных вод» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (Модули) Учебного плана подготовки аспирантов по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства, направленности «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках аспирантов, формируемых в результате освоения предшествующей дисциплины, такой как «Физическая, коллоидная и аналитическая химия».

Знания и умения по дисциплине «Процессы и аппараты технологии очистки природных и сточных вод» необходимы аспирантам данной направленности подготовки для освоения такой дисциплины как «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» и написания научно-квалификационной работы.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции

Номер компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-5	способность выполнять теоретическое обоснование, математическое описание и инженерные расчеты основных технологических процессов и аппаратов в системах водоснабжения и водоотведения	<ul style="list-style-type: none">- теоретические методы математического представления результатов исследования;- основные процессы и аппараты, используемые в технологии очистки природных и сточных вод	<ul style="list-style-type: none">- пользоваться математическими методами описания и представления результатов исследования;- обосновать выбор применяемого аппаратного оформления технологии обработки воды	<ul style="list-style-type: none">- методами математической обработки результатов экспериментальных данных;- знаниями по основным процессам и аппаратам технологии обработки воды;-- теоретическим обобщением применительно к оборудованию систем очистки воды

4 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Тема	Содержание темы
1	Массоперенос	Общие подходы к анализу процессов переноса. Уравнения баланса, интенсивность процессов переноса. Гидродинамика двухфазных систем. О двухфазных течениях типа жидкость – жидкость и жидкость – газ.
		Обобщённые переменные на базе основных уравнений переноса. Механизм переноса вещества и законы диффузии. Модели массопередачи
		Гидромеханические процессы (перемешивание)
2	Барботаж (воздухоподача)	Одиночные пузыри в потоке несжимаемой жидкости. Свободное движение пузырей
		Истечение газа в жидкость. Струйное истечение газа в жидкость. Гидравлические расчёты воздухоподачи.
3	Осаждение	Кривые гранулометрического состава. Отстойники непрерывного действия.
4	Адсорбция	Адсорбенты, о механизме адсорбции, адсорберы.

4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№/№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
2	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов	+	+	+	+
3	Научно-квалификационная работа	+	+	+	+

4.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные занятия, час.	Семинары, час.	Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Всего, час.
1	Массоперенос	8/4	8/4	-	-	8/16	-	24/24
2	Барботаж (воздухоподача)	4/2	4/2	-	-	11/15	-	19/19
3	Осаждение	2/1	2/1	-	-	9/11	-	13/13
4	Адсорбция	4/1	4/1	-	-	8/14	-	16/16
ИТОГО		18/8	18/8			36/56	-	72/72

4.4 Наименование тем лекций, их содержание и объем

№ раз-дела	Номер раз-дела (модуля) и темы дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Общие подходы к анализу процессов переноса. Уравнения баланса, интенсивность процессов переноса. Гидродинамика двухфазных систем.	2/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
	2	О двухфазных течениях типа жидкость – жидкость и жидкость – газ. Обобщённые переменные на базе основных уравнений переноса. Механизм переноса вещества и законы диффузии. Модели массопередачи	2/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
	3	Гидромеханические процессы (перемешивание)	4/2	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
2	4	Одиночные пузыри в потоке несжимаемой жидкости. Свободное движение пузырей	2/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
	5	Истечение газа в жидкость. Струйное истечение газа в жидкость. Гидравлические расчёты воздухоподачи	2/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
3	6	Кривые гранулометрического состава. Отстойники непрерывного действия.	2/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
4	7	Адсорбенты, о механизме адсорбции, адсорберы.	4/1	ПК-5	Лекция визуализация в PowerPointв диалоговом режиме
ИТОГО			18/8		

4.5 Перечень семинарских занятий

Семинарские занятия учебным планом не предусмотрены

4.6 Перечень практических занятий

№ п/п	Номер раздела (модуля) и темы дисциплины	Темы практических работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1,2,3	Определение коэффициента массопередачи. Вычисление коэффициента диффузии	3/2	ПК-5	Решение задания
2	3	Расчёт вакуум - фильтра	3/-	ПК-5	Решение задания
3	4	Расчёты по определению размеров и скорости перемещения воздушных пузырей.	2/2	ПК-5	Решение задания
4	5	Проектирование барботажных устройств различных конструкций. Расчёт распределительной и подающей системы воздуха.	4/2	ПК-5	Решение задания
5	6	Расчёты скорости осаждения частиц	2/1	ПК-5	Решение задания
6	7	Определение коэффициента массопередачи в скруббере. Определение зоны массопередачи цеолита.	4/1	ПК-5	Решение задания
ИТОГО			18/8		

4.7 Лабораторные работы

Данный вид нагрузки не предусмотрен учебным планом

4.8 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Номер раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование тем	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1-1	Общие подходы к анализу процессов переноса. Потенциалы и потоки субстанций, удельные потоки субстанции, коэффициенты - динамической и кинематической вязкости, теплопроводности, диффузии, массотдачи. Гид-	2/5	Устный опрос, зачет	ПК-5

№ п/п	Номер раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
		родинамическое подобие – критерии, диффузионное подобие, обобщенные переменные и пропускные способности. Классификация массообменных процессов, составляющие описания массопереноса, массообменные устройства.			
2	1-2	О двухфазных течениях типа жидкость – жидкость и жидкость – газ. Об уравнении Фика, диффузионный и конвективный массоперенос. Уравнение десорбции. Фильтрование. Основные характеристики фильтрационного процесса, основное уравнение фильтрования. Фильтрование на барабанном вакуум-фильтре.	2/5	Устный опрос, зачет	ПК-5
3	1-3	Цели процесса перемешивания, проблемы, способы. Пневматическое и циркуляционное перемешивание. Лопастные мешалки. Диспергирование при истечении из отверстий и сопел.	4/6	Устный опрос, зачет	ПК-5
4	2-4	Образование и движение жидких капель и газовых пузырей, о скорости движения капель и пузырей. Режимы течения двухфазных систем.	6/7	Устный опрос, зачет	ПК-5
5		Гидравлические расчёты воздухопроводов	5/8	Устный опрос, зачет	ПК-5
6	3-6	Общие положения. Естественное осаждение. Отстойники непрерывного действия. Центробежное осаждение.	9/11	Устный опрос, зачет	ПК-5
7	4-7	Понятие о адсорбции. О механизме адсорбции, равновесие при адсорбции. Адсорберы. Расчёт процессов адсорбции	8/14	Устный опрос, зачет	ПК-5
ИТОГО			36/56		

4.9 Тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

4.10 Тематика контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

5.2 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Процессы и аппараты технологии очистки природных и сточных вод

Код, направление подготовки: 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность (профиль): Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/75637.html	ЭР*	1	100	+
2	Бородулин, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, В. Н. Иванец. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 168 с. — ISBN 978-5-89289-435-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/14388.html	ЭР*	1	100	+
3	Самыгин, В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод : учебное пособие / В. Д. Самыгин, В. А. Игнаткина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2009. — 223 с. — ISBN 978-5-87623-238-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97892.html	ЭР*	1	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.

Заведующий кафедрой ВиВ Сидоренко О.В. Сидоренко
« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.



М.П.

Для
Сидоренко

Библиотека Иванец И.И. Вайнбергер

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование	Кол-во	Назначение
I. ПК, мультимедийное оборудование		
Проектор	1	Проведение лекционных и практических занятий
Экран настенный	1	
Компьютер	1	
II. Специализированные аудитории, кабинеты, лаборатории и пр.		
Мультимедиа-аудитория (ул. Луначарского, 4) – аудиторный фонд университета	1	Проведение лекционных занятий
Читальный зал библиотеки с ПК	1	Организация самостоятельной работы
III. Перечень программного обеспечения		
Windows 7 Prox32/x64	1	Проведение лекционных занятий
MSOffice 2007 Prox32/x64	1	
FineReader 11 « ProfessionalEdition	1	