ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 10.11.2021

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П3.11 Физико-химические основы очистки природных и сточных вод
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 10.11.2021

Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент (кн)

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Белканова М. Ю.
Пользователь: belkanovami
Дата подписания: 10.11.2021

М. Ю. Белканова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 10.11.2021

Д. В. Ульрих

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

усвоение теоретических знаний о физико-химической сущности основных методов водоподготовки и очистки сточных вод 1) обеспечить усвоение знаний о фазово-дисперсном состоянии примесей воды 2) дать представление о методах удаления взвешенных и коллоидных частиц 3) получить навыки составления уравнений химических реакций, расчетов состава водных систем

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина закрепляет и развивает компетенции обучающихся, приобретаемые при освоении дисциплины "Химия воды и микробиология". Рассматриваются методы удаления примесей воды в соответствии с классификация примесей воды по фазово-дисперсному состоянию. Изучаются методы удаления взвешенных и коллоидных частиц. Лабораторные занятия формируют навыки расчета и проведения процесса объемного фильтрования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен организовывать технологические процессы работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, осуществлять технологический контроль	Знает: знает методы и способы очистки природных и сточных вод в зависимости от фазово-дисперсного состава примесей Умеет: умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод в соответствии с нормативными документами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Химия воды и микробиология	Обработка осадков природных и сточных вод, Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Очистка и кондиционирование природных вод, Формирование и очистка поверхностного стока, Производственная практика, преддипломная практика (9 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Химия воды и микробиология	Знает: знает методы оценки качества природных и сточных вод Умеет: Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка и выполнение заданий текущего контроля	30	30
Составление отчета по лабораторной работе и подготовка защиты	15,75	15.75
Подготовка к зачету	14	14
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация примесей воды по фазово-дисперсному состоянию. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	3	1	2	0
2	Удаление взвешенных и коллоидных частиц	5	3	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию: понятия гомогенной и гетерогенной термодинамической системы, дисперсность, группы примесей воды по Кульскому. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Агрегативная и седиментационная устойчивость систем.	1
2	2	Отстаивание: свободное и стесненное оседание, закон Стокса, гидравлическая крупность. Фильтрование: опорное и объемное фильтрование, классификация по напору и скорости фильтрования, фильтроцикл и потери напора.	1
3	2	Флотация: явление поверхностного натяжения, гидрофобные и гидрофильные	1

		поверхности; явление смачивания	
4	2	Строение коллоидной частицы. Механизм очистки воды коагулянтами и флокулянтами	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Дисперсность и удельная поверхность дисперсных систем. Гетерогенные термодинамические системы: классификация по агрегатному состоянию дисперсной фазы и среды.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Фильтрование через зернистые загрузки.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка и выполнение заданий текущего контроля	ЭУМД осн. 1 (по разделам)	7	30
Составление отчета по лабораторной работе и подготовка защиты	ЭУМД осн. 1 (Приложения)	7	15,75
Подготовка к зачету	ЭУМД осн. 1; ПУМД осн. 1	7	14

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторная работа	2	5	Для получения отметки за лабораторную работу (ЛР) каждому студенту необходимо: выполнить лабораторную работу, подготовить отчет по ней в письменной форме, защитить отчет. Лабораторная работа проводится в малых группах: 3-4 человека. Выполнение лабораторной работы обязательно. Студент, не выполнивший лабораторную работу по расписанию занятий без	зачет

						уважительной причины, не допускается к промежуточной аттестации по дисциплине. Отчет по лабораторной работе должен отвечать требованиям, предъявляемым преподавателем: оформление отчета допускается в печатном виде (титульный лист - см. прилагаемый файл) или рукописном с обязательным указанием основных разделов: цель работы; теоретическая сущность работы; ход выполнения с указанием химических реакций; результаты и вычисления; выводы. Отчет должен быть оформлен и предъявлен преподавателю на следующем занятии после выполнения ЛР. Каждый студент оформляет отчет индивидуально. Защита ЛР проводится в малых группах. Обсуждается ход работы и задаются вопросы по теоретической части, соответствующей теме работы. Каждый студент получает 5-6 вопросов. При ответах студент может пользоваться своим отчетом. Максимальное количество балов за мероприятие "Лабораторная работа" - 5 баллов Критерий Выполнение работы: 1 балл - студент участвовал в выполнении, 0 баллов - студент не выполнял лабораторную работу Критерий Подготовка отчета по требованиям: 2 балла - студент оформил отчет в срок и в соответствии с требованиями; 1 балл - студент оформил отчет в соответствии с требованиями, но с опозданием или с небольшими замечаниями по оформлению; 0 баллов - нарушены сроки подготовки отчета и отчет не соответствует требованиям Критерий Защита отчета: 2 балла - студент уверенно отвечает на 3 вопроса по ходу работы и 3 теоретических вопроса по тематике ЛР; 1 балл - студент частично отвечает на вопросы; 0 баллов - студент не готов к защите, не отвечает на вопросы или отвечает неверно.	
2	7	Текущий контроль	Самостоятельная работа	1	5	Критерии оценивания: Максимум баллов за самостоятельную работу – 5 баллов 1) Теоретический вопрос (максимум – 1 балл): 1 балл – полный и правильный ответ, даны верные определения, понятия, ответ логичный и грамотный; 0 баллов – нет правильного ответа и грамотного ответа.	зачет

						2) Практический вопрос (максимум 4 балла): Указан диапазон 1 балл; не указан или указан неверно – 0 баллов Определен интервал размеров, отвечающий максимуму – 1 балл; не определен или определен неверно – 0 баллов Описание осадка – выполнено полностью – 2 балла; представлены только проценты по группам – 1 балл; не выполнено задание, частичное описание – 0 баллов.	
3	7	Текущий контроль	Тестирование	1	15	Тестирование проводится на платформе Электронный ЮУрГУ. Время тестирования ограничено и составляет 10 минут. Студент имеет 2 попытки прохождения теста. Количество вопросов - 15. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	зачет
4	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет	5	5	5 баллов - студент отвечает на 10 из 10 предложенных вопросов 4 балла - студент отвечает на 9 из 10 предложенных вопросов 3 балла - студент отвечает на 8 из 10 предложенных вопросов 2 балла - студент отвечает на 7 из 10 предложенных вопросов 1 балл - студент отвечает на 6 и менее из 10 предложенных вопросов 0 баллов - студент не явился на зачет Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса без подготовки. Вопросы к зачету прилагаются в разделе "Контрольные мероприятия". Студент дает определение или краткий ответ на вопросы, предлагаемые преподавателем. Преподаватель задает не более 10 вопросов. Время опроса - не более 12 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-5	Знает: знает методы и способы очистки природных и сточных вод в зависимости от фазово-дисперсного состава примесей	+	+	+	+

ПК-5	Умеет: умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки и очистки сточных вод в соответствии с нормативными документами	+		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кульский, Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. - 3-е изд., перераб. и доп. - Киев: Наукова думка, 1980. - 563 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Фрог, Б. Н. Водоподготовка [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 655 с. ил. 22 см.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Водоснабжение и санитарная техника, науч.-техн. и произв. журн. НИИ ВОДГЕО, Союзводоканалпроект, ЦНИИЭП инженер. оборудования, ГПКНИИ Сантехниипроект. М.: Стройиздат
2. Химия и технология воды, межгосударств. науч.-техн. журн. Нац. акад. Наук Украины, Отд–ние химии, Ин-т коллоидной химии и химии воды им. Думанского

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента представлены в в электронном виде

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента представлены в в электронном виде

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Белканова, М.Ю. Физико-химические основы очистки природных и сточных вод. Учеб. пособие / М.Ю. Белканова, В.В. Авдин, Т.Н. Рожкова. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2015. - 145 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547672
2	Дополнительная литература	ScienceDirect	Water Research, Journal of Environmental Sciences, Journal of Hazardous Materials, Environmental Science: Water Research and Technology https://www.sciencedirect.com/
3	Дополнительная	Электронный	Авдин, В.В. Химия воды: учеб. пособие / В.В. Авдин, М.Ю.

	литература	каталог ЮУрГУ	Белканова, Л.Н. Корнякова. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 120с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000499364
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ахмадуллина, Ф. Ю. Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов: теоретические основы, материальные расчеты : учебное пособие / Ф. Ю. Ахмадуллина, Л. А. Федотова, Р. К. Закиров. — Казань : КНИТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1819-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101892 (дата обращения: 09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Козодаев, А. С. Методические указания к лабораторному практикуму «Механическая очистка сточных вод» : методические указания / А. С. Козодаев, С. Н. Капитонова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 36 с. — ISBN 978-5-7038-4246-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103479 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Белканова М.Ю. Методическое пособие для выполнения лабораторных работ. Контрольные вопросы к лабораторным работам. https://aci.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	456 (Л.к.)	Microsoft-Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно) Проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., экран настенный – 1 шт.
Практические занятия и семинары	456 (Л.к.)	Microsoft-Windows(бессрочно); Microsoft-Office(бессрочно) Проектор – 1 шт., компьютер – 1 шт., экран настенный – 1 шт.
Лабораторные занятия	201а (ЛкАС)	Лабораторное оборудование (pH-метр, фотоэлектроколориметр 2МП, весы аналитические, вытяжной шкаф, электроплита), посуда и реактивы для объемного химического анализа Учебный стенд "Фильтрация воды"