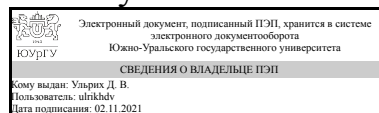


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



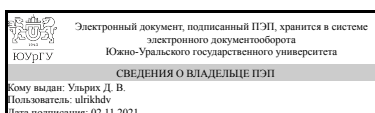
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.17 Практикум по виду профессиональной деятельности для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

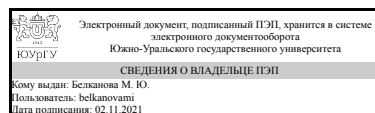
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

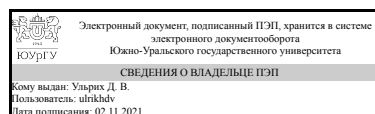
Разработчик программы,
к.хим.н., доцент (кн)



М. Ю. Белканова

СОГЛАСОВАНО

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



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

практикум направлен на углубленное изучение физико-химических методов очистки природных и сточных вод. Задачи дисциплины: 1) сформировать представление о методах удаления гетерогенных и гомогенных примесей воды 2) приобрести навыки технологических расчетов 3) приобрести навыки технологических изысканий в ходе лабораторных работ

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина закрепляет и развивает компетенции обучающихся, приобретаемые при освоении дисциплины "Химия воды и микробиология", "Физико-химические основы очистки природных и сточных вод". Изучаются методы удаления коллоидных, молекулярных и ионных примесей воды, методы обеззараживания. Лабораторные занятия формируют навыки технологических изысканий на примере пробного коагулирования природной воды и обезжелезивания кислых промстоков (модельный раствор).

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: принципы функционирования основных сооружений и аппаратов для водоподготовки и очистки сточных вод Умеет: выполнять контроль технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения Имеет практический опыт: выбора и расчета расходов реагентов для обеспечения технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физико-химические основы очистки природных и сточных вод, Химия воды и микробиология	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Физико-химические основы очистки природных и сточных вод	знает методы удаления взвешенных и коллоидных частиц; имеет навыки составления уравнений химических реакций, расчетов

	состава водных систем
Химия воды и микробиология	знает физико-химические свойства воды, водных растворов; имеет представление о физических, химических и бактериологических показателях качества природных вод, питьевой воды и бытовых сточных вод; владеет навыками определения некоторых показателей качества воды в лабораторных условиях, анализа полученных результатов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 68,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	3,75	3,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к заданиям текущего контроля	1	1	
Составление отчета по лабораторной работе и подготовка защиты	1	1	
Подготовка к зачету	1,75	1.75	
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	Удаление молекулярных и ионных примесей	38	0	36	2
2	Технологические изыскания для подбора методов удаления примесей воды	14	0	0	14
3	Методы обеззараживания	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Сорбция и ионный обмен	6
2	1	Умягчение и обессоливание методами ионного обмена	6
3	1	Мембранные методы	6
4	1	Химическое осаждение	6
5	1	Стабильность воды. Агрессивная вода и нестабильная вода, склонная к отложениям солей.	6
6	1	Дегазация	6
7	3	Обеззараживание. Хлорсодержащие реагенты. Механизм бактерицидного действия. Хлорпоглощаемость	6
8	3	Обеззараживание. Способы хлорирования. Альтернативные методы обеззараживания	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
3	1	Стабилизация воды	2
1	2	Пробное коагулирование природной воды	4
2	2	Нейтрализация и обезжелезивание кислых промстоков	4
4	2	Защита лабораторных работ	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к заданиям текущего контроля	ЭУМД, основная, 4, С. 3-115 (по темам, вынесенным на текущий контроль)	6	1
Составление отчета по лабораторной работе и подготовка защиты	ЭУМД, основная, 4, С. 116-132	6	1
Подготовка к зачету	ЭУМД, основная, 4, С. 3-115	6	1,75

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	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Опрос 1	1	5	Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты	зачет

					<p>предупреждаются об опросе за 5-7 дней. Студенту задаётся 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>5 баллов - правильный и полный ответ на вопрос.</p> <p>4 балла - ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции.</p> <p>3 балла - в ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений.</p> <p>2 балла - в ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений.</p> <p>1 балл - в ответе приведены с ошибками основные определения.</p> <p>0 баллов - нет ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>		
2	6	Текущий контроль	Опрос 2	1	5	<p>Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты предупреждаются об опросе за 5-7 дней. Студенту задаётся 1 вопрос из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>5 баллов - правильный и полный ответ на вопрос.</p> <p>4 балла - ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции.</p> <p>3 балла - в ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений.</p> <p>2 балла - в ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений.</p> <p>1 балл - в ответе приведены с ошибками</p>	зачет

					<p>основные определения. 0 баллов - нет ответа. Максимальное количество баллов – 5. Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>		
3	6	Текущий контроль	Самостоятельная работа	1	5	<p>Студенту выдается задание по вариантам. Типовое задание прилагается. Время, отведенное на решение - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 5 баллов - верно решены два задания, в каждом задании указан ответ. 4 балла - решены два задания, однако при решении одного задания допущена одна вычислительная ошибка. 3 балла - решены два задания, однако при решении допущено две вычислительных ошибки. 2 балла - решено одно задание или оба задания решены не до конца. 1 балл - одно задание решено не до конца, решение второго задания отсутствует. 0 баллов - студент отсутствовал на занятии. Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов.</p>	зачет
4	6	Текущий контроль	ЛР Пробное коагулирование	1	5	<p>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 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</p>	зачет

					<p>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.</p> <p>5 баллов - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно и исчерпывающе отвечал на все вопросы.</p> <p>4 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно отвечал на большинство вопросов, однако некоторые вопросы вызвали затруднения.</p> <p>3 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет позже указанного срока, при защите неуверенно отвечал на большинство вопросов.</p> <p>2 балла - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, при защите затрудняется с ответами на вопросы.</p> <p>1 балл - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, не защитил отчет.</p> <p>0 баллов - студент не выполнял ЛР</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов.</p>		
5	6	Текущий контроль	ЛР Стабилизация воды	1	5	<p>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.</p> <p>Студент, не выполнивший лабораторную работу по расписанию занятий без уважительной причины, не допускается к промежуточной аттестации по дисциплине. Отчет по лабораторной работе должен отвечать требованиям, предъявляемым преподавателем: оформление отчета допускается в печатном виде (титальный лист - см. прилагаемый файл) или рукописном с обязательным указанием основных</p>	зачет

					<p>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.</p> <p>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.</p> <p>5 баллов - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно и исчерпывающе отвечал на все вопросы.</p> <p>4 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно отвечал на большинство вопросов, однако некоторые вопросы вызвали затруднения.</p> <p>3 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет позже указанного срока, при защите неуверенно отвечал на большинство вопросов.</p> <p>2 балла - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, при защите затрудняется с ответами на вопросы.</p> <p>1 балл - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, не защитил отчет.</p> <p>0 баллов - студент не выполнял ЛР</p>		
6	6	Текущий контроль	ЛР Нейтрализация и обезжелезивание	1	5	<p>Для получения отметки за лабораторную работу (ЛР) каждому студенту необходимо: выполнить лабораторную работу, подготовить отчет по ней в письменной форме, защитить отчет.</p> <p>Лабораторная работа проводится в малых группах: 3-4 человека. Выполнение лабораторной работы обязательно.</p> <p>Студент, не выполнивший лабораторную работу по расписанию занятий без 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</p>	зачет

					<p>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.</p> <p>5 баллов - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно и исчерпывающе отвечал на все вопросы.</p> <p>4 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно отвечал на большинство вопросов, однако некоторые вопросы вызвали затруднения.</p> <p>3 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет позже указанного срока, при защите неуверенно отвечал на большинство вопросов.</p> <p>2 балла - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, при защите затрудняется с ответами на вопросы.</p> <p>1 балл - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, не защитил отчет.</p> <p>0 баллов - студент не выполнял ЛР</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов.</p>	
7	6	Промежуточная аттестация	Зачет	5	<p>5 баллов - студент отвечает на 10 из 10 предложенных вопросов</p> <p>4 балла - студент отвечает на 9 из 10 предложенных вопросов</p> <p>3 балла - студент отвечает на 8 из 10 предложенных вопросов</p> <p>2 балла - студент отвечает на 7 из 10 предложенных вопросов</p> <p>1 балл - студент отвечает на 6 и менее из 10 предложенных вопросов</p> <p>0 баллов - студент не присутствует на промежуточной аттестации</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов</p>	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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	мероприятия". Студент дает определение или краткий ответ на вопросы, предлагаемые преподавателем. Преподаватель задает не более 10 вопросов. Время опроса - не более 12 минут.	Положения
--	--	-----------

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-5	Знает: принципы функционирования основных сооружений и аппаратов для водоподготовки и очистки сточных вод	+	+					+
ПК-5	Умеет: выполнять контроль технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения			+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: выбора и расчета расходов реагентов для обеспечения технологических процессов работы станций водоподготовки и очистных сооружений водоотведения			+	+	+	+	+

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. дипломиру. 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 материалы предусмотрены в электронном виде

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические материалы предусмотрены в электронном виде

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Авдин, В.В. Химия воды: учеб. пособие / В.В. Авдин, М.Ю. Белканова. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 120с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000499364?base=SUSU
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ахмадуллина, Ф. Ю. Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов: материалы расчеты : учебное пособие / Ф. Ю. Ахмадуллина, Л. А. ... Казань : КНИТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1819-9. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ScienceDirect	Water Research, Journal of Environmental Sciences, Journal of Hazardous Science: Water Research and Technology https://www.sciencedirect.com/
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Белканова, М.Ю. Физико-химические основы очистки природных и сточных вод / М.Ю. Белканова, В.В. Авдин, Т.Н. Рожкова. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 120с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547672?base=SUSU
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шлёкова, И. Ю. Сточные воды : состав, свойства, методы и схемы очистки / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-7882-1819-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Физико-химические основы процессов очистки воды : учебное пособие / И. Н. Кутергин, И. Г. Первова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1618-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98427 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Самыгин, В. Д. Процессы и аппараты очистки сточных вод : учебное пособие / В. Д. Самыгин, И. Г. Игнаткина. — Москва : МИСИС, 2009. — 223 с. — ISBN 978-5-87623-115-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/book/98970 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никифоров, А. Ф. Теоретические основы сорбционных процессов очистки сточных вод / А. Ф. Никифоров, А. С. Кутергин, А. В. Воронина. — 2-е изд. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-1155-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98970 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Практикум по виду профессиональной деятельности: Методические пособия к лабораторным работам https://aci.susu.ru/institute/chairs

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
Практические занятия и семинары	206 (ЛкАС)	Мультимедийное оборудование, Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)
Лабораторные занятия	201 (ЛкАС)	Милливольтметр, фотоэлектроколориметр, реактивы и посуда для проведения химического анализа, весы технические.