

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота ЮУрГУ СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
	Кому выдан: Ульрих Д. В. Пользователь: ulrikhdyv Дата подписания: 16.10.2021

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.10 Химия воды и микробиология
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

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
	Кому выдан: Ульрих Д. В. Пользователь: ulrikhdyv Дата подписания: 16.10.2021

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент

М. Ю. Белканова

	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: 16.10.2021

СОГЛАСОВАНО

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

Д. В. Ульрих

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
	Кому выдан: Ульрих Д. В. Пользователь: ulrikhdyv Дата подписания: 16.10.2021

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать теоретические и практические знания о физико-химических свойствах воды и водных систем; изучить показатели, нормирующие качество природных, питьевых и сточных вод. Задачи курса: • обеспечить усвоение знаний о физико-химических свойствах воды, водных растворов; • дать представление о физических, химических и бактериологических показателях качества природных вод, питьевой воды и бытовых сточных вод; • научить определять некоторые показатели качества воды в лабораторных условиях, анализировать полученные результаты;

Краткое содержание дисциплины

Вода как химическое соединение. Строение молекул воды и водные структуры. Физические свойства и аномалии воды. Основные химические свойства воды. Водные растворы. Способы выражения концентрации. Электролитическая диссоциация. Гидратация и гидролиз. Буферные растворы. Основные показатели качества воды. Примеси в растворенном состоянии. Основы микробиологии. Общие представления о микроорганизмах, их морфологическая характеристика. Физиология микроорганизмов. Обменные процессы в клетках. Понятие о биологической очистке сточных вод. Биологические процессы в системах водоснабжения и водоотведения. Загрязнение и самоочищение водоемов.

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 оценки качества природных и сточных вод Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Обработка осадков природных и сточных вод, Очистка и кондиционирование природных вод, Формирование и очистка поверхностного стока, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Практикум по виду профессиональной деятельности, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Знает: знает техническую документацию, регламентирующую технологические процессы систем и сооружений водоснабжения (водоотведения) на предприятии, знает организационную структуру предприятия и взаимосвязи ее элементов для эффективного решения производственных задач, знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения) Умеет: Имеет практический опыт: имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины, имеет практический опыт выполнения работ по строительству водопроводно-канализационных сетей и сооружений под руководством опытного специалиста

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	10	10
оформление и подготовка к защите лабораторных работ	15	15
подготовка к письменному опросу по разделу	15	15
подготовка к докладу по теме "Влияние качества питьевой воды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения"	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Вода как химическое соединение. Водные растворы	16	4	4	8
2	Показатели качества воды	26	8	2	16
3	Микробиология: биологическая очистка сточных вод и самоочищение водоемов	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Строение молекулы воды. Водородные связи. Водные структуры. Аномалии воды и их значение	2
2	1	Основные химические свойства воды. Ионное произведение, pH. Буферные растворы	2
3	2	Контроль качества в зависимости от вида водопользования. Нормативные документы в области качества природной и питьевой воды.	2
4	2	Показатели качества природной и питьевой воды	4
5	2	Контроль качества поступающих и очищенных бытовых сточных вод.	2
6	3	Морфология микроорганизмов. Закономерности роста и развития микроорганизмов в сооружениях по очистке бытовых сточных вод. Влияние внешних факторов	2
7	3	Участие микроорганизмов в самоочищении водоемов. Биогенные элементы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Способы выражения концентрации раствора. Массовая доля, молярная и нормальная концентрация.	2
2	1	Водородный показатель	2
3	2	Объемный анализ: статистическая обработка результатов	2
4	3	Влияние качества питьевой воды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводное занятие: техника безопасности; особенности работы в химической лаборатории; виды химической посуды	2
2	1	Лабораторная работа № 1. Закон эквивалентов. Приготовление растворов заданной концентрации	4
3	1	Защита лабораторной работы № 1	2
4	2	Лабораторная работа № 2. Определение показателей качества воды: цветность, мутность, pH, солесодержание, жесткость, щелочность	6
5	2	Защита лабораторной работы №2	2
6	2	Лабораторная работа №3. Определение химических показателей качества	6

		воды: перманганатная окисляемость, хлориды, вещества азотистого спектра	
7	2	Защита лабораторной работы № 3	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 к зачету	ЭУМД, осн. 1	5	10
оформление и подготовка к защите лабораторных работ	ЭУМД, осн. 1 (Приложения)	5	15
подготовка к письменному опросу по разделу	ЭУМД, осн. 1 (по разделам)	5	15
подготовка к докладу по теме "Влияние качества питьевой воды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения"	сайт Роспотребнадзора (по субъектам РФ)	5	13,75

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
1	5	Текущий контроль	Письменный опрос 1	1	5	<p>Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты предупреждаются об опросе за 5-7 дней.</p> <p>Студенту задаётся 1 вопрос из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -20 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный и полный ответ на вопрос - 5 баллов.</p> <p>Ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции - 4 балла.</p> <p>В ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений - 3 балла.</p> <p>В ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений - 2 балла.</p> <p>В ответе приведены с ошибками основные определения 1 балла.</p> <p>Нет ответа - 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной</p>

						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 засчитано: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
2	5	Текущий контроль	Самостоятельная работа	1	5	<p>Самостоятельная работа проводится после завершения раздела 1. Студенты предупреждаются за 5-7 дней. Студенту выдается задание по вариантам. Каждый вариант состоит из 3 задач</p> <p>Время, отведенное на решение - 30 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Каждая задача оценивается отдельно, максимальный суммарный балл за все задачи - 5 баллов</p> <p>Задача 1 решена правильно, ход решения верный, есть в пояснения и ответ - 1 балл. Неверный ответ и/или нет решения - 0 баллов.</p> <p>Задача 2 решена правильно, ход решения верный, есть в пояснения и ответ - 3 балла. Неверный ответ и/или нет решения - 0 баллов. На один из вопросов задачи имеется ответ решение неполное - 1 балл. На один из вопросов задачи имеется ответ и правильное решение - 2 балла.</p> <p>Задача 3 решена правильно, ход решения верный, есть в пояснения и ответ - 1 балл. Неверный ответ и/или нет решения - 0 баллов.</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов, при этом должны быть верно решены не менее двух задач.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не засчитано: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
3	5	Текущий контроль	Письменный опрос 2	1	5	<p>Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты предупреждаются об опросе за 5-7 дней.</p> <p>Студенту задается 1 вопрос из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -20 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный и полный ответ на вопрос - 5 баллов.</p> <p>Ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции - 4 балла.</p> <p>В ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений - 3 балла.</p> <p>В ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений - 2 балла.</p>

							<p>В ответе приведены с ошибками основные определения 1 балла.</p> <p>Нет ответа - 0 баллов</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</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не засчитано: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	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.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен отвечать требованиям, предъявляемым преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>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 затруднялся с ответами на вопросы.</p> <p>0 баллов - студент не выполнил ЛР</p>
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	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</p>

6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	5	<p>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 преподавателю на следующем занятии после выполнения ЛР. Каждый студент оформляет отчет индивидуально.</p> <p>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 вызывали 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>0 баллов - студент не выполнил ЛР</p>			

						при защите уверенно и исчерпывающе отвечал на все вопросы. 4 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, при защите уверенно отвечал на большинство вопросов, однако некоторые вопросы вызвали затруднения. 3 балла - студент выполнил ЛР, оформил отчет позже указанного срока, при защите неуверенно отвечал на большинство вопросов. 2 балла - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, при защите затрудняется с ответами на вопросы. 0 баллов - студент не выполнил ЛР
7	5	Текущий контроль	Письменный опрос 3	1	5	<p>Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты предупреждаются об опросе за 5-7 дней.</p> <p>Студенту задаётся 1 вопрос из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -20 минут</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный и полный ответ на вопрос - 5 баллов.</p> <p>Ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции - 4 балла.</p> <p>В ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений - 3 балла.</p> <p>В ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений - 2 балла.</p> <p>В ответе приведены с ошибками основные определения 1 балла.</p> <p>Нет ответа - 0 баллов</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</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
8	5	Текущий контроль	Доклад по заданной теме	1	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Презентация по теме "Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения РФ (по регионам)" готовится в малых группах по 2 человека. Субъекты РФ у студентов не должны повторяться 2. На сайте Роспотребнадзора https://www.rosпотребnadzor.ru/region/structure/str_uprav.php следует выбрать регион. 3. На сайте управления Роспотребнадзора выбранного субъекта РФ в разделе «Документы» найти Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за последний отчетный год 4. Подготовить презентацию на основании «Доклада ...» <p>Критерии оценки презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Содержательность и логичность, степень раскрытия

							темы (максимальный балл 5) 2) Структура и качество презентации (максимальный балл 5) 3) Качество устного доклада и работа в группе (максимальный балл 5) Порядок начисления баллов более подробно приведен в ФОС (см. файл). Там же приводится форма оценочного листа.
9	5	Промежуточная аттестация	Зачет	6,3	5		<p>Порядок выставления отметки за презентацию</p> <p>1. Студенты-слушатели заполняют листы оценивания, указывая по каждому критерию балл.</p> <p>Среднеарифметическое значение по всем критериям считается отметкой за презентацию, далее все отметки, выставленные студентами, усредняются (средний балл отметки за презентацию со стороны группы).</p> <p>2. Преподаватель заполняет лист оценивания, указывая по каждому критерию балл. Среднеарифметическое значение по всем критериям считается отметкой за презентацию со стороны преподавателя.</p> <p>3. Итоговая отметка выставляется как среднее арифметическое отметок преподавателя и средней отметки со стороны студентов.</p> <p>12.76 – 15 баллов – отлично 10.6 – 12.76 баллов – хорошо 9 – 10.5 баллов – удовлетворительно Менее 9 баллов – неудовлетворительно</p>

						привел необходимые химические реакции, схемы и графики; не ответил на дополнительные вопросы. 0 баллов - затрудняется с ответом на вопрос к зачету, сформулировал только одно-два определения, не привел необходимые химические реакции, схемы и графики; не ответил на дополнительные вопросы. Студент, имеющий рейтинг по текущему контролю 85-100 %, и высокую посещаемость (не более 1 пропуска без уважительной причины), имеет возможность получить зачет автоматически, без устного опроса.
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в форме устного опроса в два этапа: 1-й этап: максимальный балл - 2 балла. 2-й этап - максимальный балл - 3 балла. На первом этапе студент без подготовки отвечает на вопросы теоретического минимума. Преподаватель предлагает 8-10 вопросов из списка, студент устно отвечает. Порядок начисления баллов за 1-й этап: 2 балла - студент верно ответил на 8 вопросов минимума 1 балл - студент ответил на 6 вопросов минимума. 0 баллов - студент ответил менее, чем на 6 вопросов минимума. На втором этапе студент отвечает на вопрос из перечня вопросов к зачету. Студент получает один вопрос из перечня, готовит план ответа в течение 15-20 минут (тезисы, основные реакции, графики) и отвечает по вопросу. Преподаватель задает 1-2 дополнительных вопроса. Порядок начисления баллов за 2-й этап: 3 балла - студент верно и подробно ответил на вопрос к зачету с приведением необходимых химических реакций, схем и графиков; уверенно ответил на дополнительные вопросы. 2 балла - студент верно и подробно ответил на вопрос к зачету с приведением необходимых химических реакций, схем и графиков; затрудняется с ответами на дополнительные вопросы. 1 балл - студент неполно ответил на вопрос к зачету, не привел необходимые химические реакции, схемы и графики; не ответил на дополнительные вопросы. 0 баллов - затрудняется с ответом на вопрос к зачету, сформулировал только одно-два определения, не привел необходимые химические реакции, схемы и графики; не ответил на дополнительные вопросы. Студент, имеющий рейтинг по текущему контролю 85-100 %, и высокую посещаемость (не более 1 пропуска без уважительной причины), имеет возможность получить зачет автоматически, без устного опроса.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-5	Знает: знает методы оценки качества природных и сточных вод	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-5	Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды						+++			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Возная, Н. Ф. Химия воды и микробиология Учеб. пособие для вузов по спец."Водоснабжение и канализация". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1979. - 341 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Таубе, П. Р. Химия и микробиология воды Учебник для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 280 с.
2. Кульский, Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. - 3-е изд., перераб. и доп. - Киев: Наукова думка, 1980. - 563 с. ил.
3. Кульский, Л. А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды Ч. 1 В 2-х ч. Отв. ред. А. Т. Пилипенко. - Киев: Наукова думка, 1980. - 680 с.

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

1. Химия и технология воды, межгосударств. науч.-техн. журн. Нац. акад. Наук Украины, Отд–ние химии, Ин-т колloidной химии и химии воды им. Думанского
2. Водоснабжение и санитарная техника, науч.-техн. и произв. журн. НИИ ВОДГЕО, Союзводоканалпроект, ЦНИИЭП инженер. оборудования, ГПКНИИ Сантехниипроект. М.: Стройиздат
3. Экология и жизнь, ежемес. Журн. Рос. Зеленый Крест, М.: Изд. обнине «Международный дом сотрудничества»
4. Экология и промышленность России, обществ. науч.-техн. журн. Рос. акад. Наук, М-во Рос. Федерации по делам гражд.обороны, чрезвычайн.ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. М.: Машиностроение.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Химия воды: методические указания по подготовке к лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Химия воды: методические указания по подготовке к лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание

1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Авдин, В.В. Химия воды: учеб. пособие / В.В. Авдин, М.Ю. Белканова, Л.Н. Корнякова. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2010. - 120с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000499364
2	Дополнительная 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
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушакова, И. Г. Научные и инженерные основы выбора методов очистки природных, сточных вод и обработки осадка : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Ю. В. Корчевская, Г. А. Горелкина. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 155 с. — ISBN 978-5-89764-788-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119213 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(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.)	Комплекс мультимедийного оборудования для демонстрации презентаций
Практические занятия и семинары	456 (Л.к.)	Комплекс мультимедийного оборудования для демонстрации учебных материалов
Лабораторные занятия	201 (ЛкАС)	Лабораторная посуда и химические реактивы для проведения количественного анализа методом титрования; милливольтметр; кондуктометр; весы лабораторные; фотоэлектроколориметр КФК-2МП; сушильный шкаф; плита электрическая лабораторная