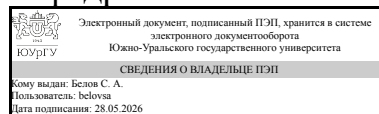


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



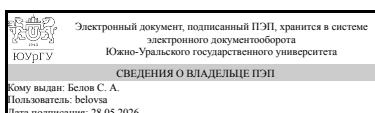
С. А. Белов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.10 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

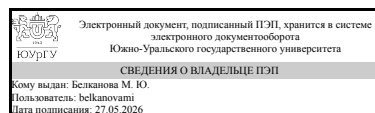
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.геогр.н.



С. А. Белов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



М. Ю. Белканова

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) (4 семестр)	Практикум по виду профессиональной деятельности, Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Очистка и кондиционирование природных вод, Обработка осадков природных и сточных вод, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Формирование и очистка поверхностного стока, Производственная практика (преддипломная) (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) (4 семестр)	Знает: знает организационную структуру предприятия и взаимосвязи ее элементов для эффективного решения производственных задач, знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения), знает техническую документацию, регламентирующую технологические процессы систем и сооружений водоснабжения (водоотведения) на предприятии 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>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	10	10
оформление и подготовка к защите лабораторных работ	15	15
подготовка к докладу по теме "Влияние качества питьевой воды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения"	13,75	13.75
подготовка к письменному опросу по разделу	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по
---	----------------------------------	-----------------------------

раздела		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 воды: перманганатная окисляемость, хлориды, вещества азотистого спектра	6

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 докладу по теме "Влияние качества питьевой воды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения"	сайт Роспотребнадзора (по субъектам РФ)	5	13,75
подготовка к письменному опросу по разделу	ЭУМД, осн. 1 (по разделам)	5	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольный опрос 1	1	5	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) Правильный и полный ответ на вопрос - 5 баллов. Ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции - 4 балла. В ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений - 3 балла. В ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений - 2 балла. В ответе приведены с ошибками основные	зачет

						определения - 1 балла. Нет ответа - 0 баллов 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 %	
2	5	Текущий контроль	Контрольный опрос 2	1	5	Самостоятельная работа проводится после завершения раздела 1. Студенты предупреждаются за 5-7 дней. Студенту выдается задание по вариантам. Каждый вариант состоит из 3 задач 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) Каждая задача оценивается отдельно, максимальный суммарный балл за все задачи - 5 баллов Задача 1 решена правильно, ход решения верный, есть все пояснения и ответ - 1 балл. Неверный ответ и/или нет решения - 0 баллов. Задача 2 решена правильно, ход решения верный, есть все 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. Задача 3 решена правильно, ход решения верный, есть все пояснения и ответ - 1 балл. Неверный ответ и/или нет решения - 0 баллов. 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. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
3	5	Текущий контроль	Письменный опрос 2	1	5	Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты предупреждаются об опросе за 5-7 дней. Студенту задаётся 1 вопрос из списка	зачет

					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) Правильный и полный ответ на вопрос - 5 баллов. Ответ правильный, но приведены не все примеры / поясняющие рисунки и схемы, реакции - 4 балла. В ответе приведены все основные определения и формулы без выводов, пояснений - 3 балла. В ответе приведена часть основных определений, формулы без выводов, пояснений - 2 балла. В ответе приведены с ошибками основные определения - 1 балла. Нет ответа - 0 баллов 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 %	
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	2	17 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 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	зачет

						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. Критерии и шкала оценивания приведены в приложении ЛР1_Химия воды_Критерии и шкала оценки	
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	2	18	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 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. Критерии и шкала оценивания приведены в приложении ЛР2_Химия воды_Критерии и шкала оценки	зачет
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	2	17	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	зачет

						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. Критерии и шкала оценивания приведены в приложении ЛР3_Химия воды_Критерии и шкала оценки	
7	5	Текущий контроль	Тест	1	5	Тест по микробиологии состоит из 15 вопросов. Максимальное количество баллов - 15 баллов. Время тестирования ограничено и составляет 10 минут. Тест зачитывается, если процент правильных ответов не менее 60%. Предоставляется 2 попытки прохождения теста. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
9	5	Текущий контроль	Опрос устный	3	12	Зачет проводится в форме устного опроса. Студент без подготовки отвечает на вопросы теоретического минимума. Перечень вопросов выдается студентам заранее, в течение первых двух месяцев обучения по дисциплине. Преподаватель предлагает 10 вопросов из списка, студент устно отвечает и/или приводит письменно химические формулы или расчетную формулу с пояснениями обозначений. Порядок начисления баллов: Студент получает по 1 баллу за каждый правильный ответ на вопрос (максимально - 10 баллов)	зачет

						За своевременность выполнения опроса: 2 балла - студент прошел опрос на занятии, установленном преподавателем для прохождения опроса; 1 балл - студент прошел опрос в течение недели после даты занятия, установленного для прохождения опроса; 0 баллов - студент проходит опрос с опозданием более, чем на неделю.	
10	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	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.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. Студент получает один вопрос из перечня, готовит план ответа в течение 15-20 минут (тезисы, основные реакции, формулы, графики) и отвечает по вопросу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	9	10	
ПК-5	Знает: знает методы оценки качества природных и сточных вод	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-5	Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) 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 коллоидной химии и химии воды им. Думанского
2. Водоснабжение и санитарная техника, науч.-техн. и произв. журн. НИИ ВОДГЕО, Союзводоканалпроект, ЦНИИЭП инженер. оборудования, ГПКИИ Сантехниипроект. М.: Стройиздат
3. Экология и жизнь, ежемес. Журн. Рос. Зеленый Крест, М.: Изд. об-ние «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. 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 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
5	Методические пособия для	Учебно-методические	Белканова М.Ю. Химия воды: Методические указания по подготовке к лабораторным работам

самостоятельной работы студента	материалы кафедры	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(04.02.2024)

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; Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)
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
Практические занятия и семинары	456 (Л.к.)	Комплекс мультимедийного оборудования для демонстрации учебных материалов; Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно)