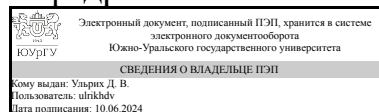


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



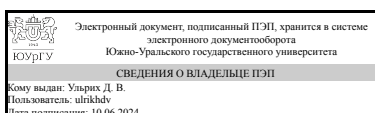
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.17 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

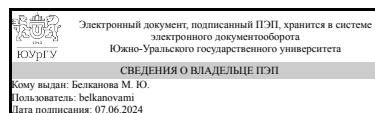
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от
31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



М. Ю. Белканова

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, Производственная практика (технологическая) (4 семестр) | Формирование и очистка поверхностного стока, Обработка осадков природных и сточных вод, Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, 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 |
|------------|------------|
|------------|------------|

| | |
|--|--|
| Физико-химические основы очистки природных и сточных вод | 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 Имеет практический опыт: |
| Химия воды и микробиология | Знает: знает методы оценки качества природных и сточных вод Умеет: Имеет практический опыт: имеет практический опыт определения показателей качества воды |
| Производственная практика (технологическая) (4 семестр) | Знает: знает нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения), 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 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 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 | |
| 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 | ЭУМД, основная, 4, С. 116-132 | 6 | 1 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---|------|
| работе и подготовка защиты | | | |
| Подготовка к зачету | ЭУМД, основная, 4, С. 3-115 | 6 | 1,75 |

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 | 6 | Текущий контроль | Опрос 1 | 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 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> | зачет |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Опрос 2 | 1 | 5 | <p>Письменный опрос осуществляется после завершения раздела. Студенты</p> | 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> | | |
| 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).</p> <p>5 баллов - верно решены два задания, в каждом задании указан ответ.</p> <p>4 балла - решены два задания, однако при решении одного задания допущена одна вычислительная ошибка.</p> <p>3 балла - решены два задания, однако при решении допущено две вычислительных ошибки.</p> <p>2 балла - решено одно задание или оба задания решены не до конца.</p> <p>1 балл - одно задание решено не до конца, решение второго задания отсутствует.</p> <p>0 баллов - студент отсутствовал на занятии.</p> <p>Если студент пропустил мероприятие без</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---------------------------|---|---|--|-------|
| | | | | | | уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов. | |
| 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 (титальный 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.</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</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---------------------------------------|---|---|--|-------|
| | | | | | | следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов. | |
| 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. 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.</p> <p>5 баллов - студент выполнил ЛР, оформил отчет в срок, 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. 1 балл - студент выполнил ЛР, не оформил отчет в срок, не защитил отчет. 0 баллов - студент не выполнял ЛР</p> | зачет |
| 6 | 6 | Текущий контроль | ЛР Нейтрализация и обезжелезивание | 1 | 5 | Для получения отметки за лабораторную работу (ЛР) каждому студенту необходимо: выполнить лабораторную | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------|---|--|---|-------|
| | | | | | <p>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.</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> | зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | 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 присутствует на промежуточной аттестации Если студент пропустил мероприятие без уважительной причины, то при следующей попытке выставляется отметка не более 3 баллов | |
|--|--|--|--|--|--|--|

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. Паспорт фонда оценочных средств

| 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 | | | | | | | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- 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:

- 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 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 | 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_METHOD |
| 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. Ахмадуллина. — Казань : КНИТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1819-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136160 (дата обращения: 09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 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_METHOD |
| 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. — 120 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. Первова, И. И. Игнаткина. — Москва : МИСИС, 2009. — 223 с. — ISBN 978-5-87623-181-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98970 (дата обращения: 09.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 8 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Теоретические основы сорбционных процессов очистки сточных вод / А. Ф. Никифоров, А. С. Кутергин, А. В. Воронина. — 2-е изд. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 120 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: Методическое пособие для лабораторных работ 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 |
|---------------------------------|---------------|--|
| 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. |