ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 24.05.2022

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.19 Промышленное водоснабжение и водоотведение
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 24.05.2022

Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Арканова И. А.
Пользователь: arkanovaia
Дата подписания: 23.05.2022

И. А. Арканова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний и практического их использования для проектирования комплекса сооружений систем водоснабжения и водоотведения промпредприятий, овладение инженерными методами расчета систем и схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Задачи дисциплины: - формирование у будущих специалистов знаний о значении систем водоснабжения и водоотведения промпредприятий; - изучение методик расчета систем и схем водоотведения промпредприятий; - обучение практическим знаниям об особенностях устройства, режимах работы и методах расчета систем водоснабжения и водоотведения в зданиях, на промышленных предприятиях, применяемых в практике проектирования систем водоснабжения и водоотведения, материалах и оборудовании.

Краткое содержание дисциплины

Водное хозяйство промышленных предприятий, приемников производственных сточных вод. Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод, методов и сооружений по обработке осадков. Методы ликвидации промышленных стоков и их осадков, повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения. Технологические схемы очистки сточных вод предприятий отдельных отраслей промышленности. Классификация систем (оборотных) водоснабжения промышленных предприятий, требования к качеству оборотной воды. Охлаждающие устройство систем, их выбор и расчет. Ознакомление с водным балансом в системах водоснабжения, их схемами и расчетом. Изучение схем и расчет установок по дезодорации и дегазации, обезжелезивания и деманганации, умягчение и обессоливание воды. Ознакомление с особенностями водоснабжения предприятий черной и цветной металлургии. Изучение водоочистных комплексов промышленного водоснабжения и водоотведения. Изучение сооружений по обработке и утилизации осадков промышленных сточных вод.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять обоснование проектных решений и проектирование систем водоснабжения и водоотведения	Знает: знает нормативную и техническую документацию в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Водоснабжение и водоотведение, Комплексное использование водных ресурсов, Гидравлика инженерных систем, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии, Очистка и кондиционирование природных вод, Региональная водоохранная деятельность, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Водопроводные сети, Сети водоотведения, Механика грунтов, Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Региональная водоохранная деятельность	Знает: особенности водного хозяйства региона и структуру его управления Умеет: планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию региональных водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения, выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов региона Имеет практический опыт:
Сети водоотведения	Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоотведения Умеет: умеет выполнять расчет сетей водоотведения Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоотведения
Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	Знает: знает устройство и принципы действия технических средств автоматизации; способы измерения, регистрации и обработки параметров технологических процессов Умеет: умеет составлять алгоритмические схемы для контроля параметров технологических процессов работы систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, умеет осуществлять выбор технологических средств автоматизации при проектировании систем и сооружений водоснабжения и водоотведения Имеет

	практический опыт: имеет практический опыт выбора оборудования для автоматизации технологического процесса с учетом характеристик технических средств автоматизации
Гидравлика инженерных систем	Знает: знает фундаментальные положения гидравлики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем Умеет: умеет определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета гидравлических параметров инженерных систем
Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии	Знает: знает нормативную документацию для проектирования водозаборных сооружений Умеет: умеет осуществлять расчет основных технологических параметров работы водозаборных сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям
Комплексное использование водных ресурсов	Знает: методы анализа затрат и результатов производственной деятельности, связанной с использованием водных ресурсов Умеет: планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения, выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов Имеет практический опыт: анализа научно-технической информации
Насосы, вентиляторы, компрессоры	Знает: знает современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем, знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок Умеет: умеет осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем , умеет регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации Имеет практический опыт: имеет практический опыт оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин, имеет практический опыт наладки и испытания нагнетательных установок
Очистка и кондиционирование природных вод	Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: умеет осуществлять контроль технологических

	процессов работы сооружений водоподготовки, осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем исооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки
Водопроводные сети	Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоснабжения и сооружений, Нормативно-техническую документацию по строительству, монтажу и наладке сетей водоснабжения Умеет: умеет выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по сетям водоснабжения и сооружениям
Водоснабжение и водоотведение	Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: имеет практический опыт выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения
Механика грунтов	Знает: знает нормативно-техническую документацию по определению физико-механических характеристик грунтов для строительства и реконструкции объектов профессиональной деятельности Умеет: умеет вычислять физико-механические характеристики грунтов на основе заданных характеристик Имеет практический опыт: методиками расчета давления грунтов на подземные сооружения и сооружений на грунты оснований
Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Знает: Умеет: умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций в системах водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем и водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт организации выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию систем водоснабжения (водоотведения), имеет практический опыт работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 78,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия:	68	32	36
Лекции (Л)	28	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
Самостоятельная работа (СРС)	65,25	35,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Углубленное изучение рекомендуемой литературы	20,75	20.75	0
Подготовка к лабораторным работам	20	0	20
Подготовка к экзамену	9,5	0	9.5
Подготовка к зачету	15	15	0
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Водное хозяйство промышленных предприятий. Основные водопотребители на промышленных предприятиях. Источники образования производственных сточных вод	4	4	0	0
2	Общие сведения по проектированию систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	6	4	2	0
3	Расходы воды на промышленных предприятиях. Водный баланс промышленного предприятия.	6	4	2	0
4	Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях	10	2	8	0
5	Обработка воды производственного назначения	10	4	6	0
6	Обработка воды для предупреждения коррозии и зарастания трубопроводов и оборудования систем промышленного водоснабжения	4	2	2	0
7	Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод	20	4	4	12
8	Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение «Содержание дисциплины». Основы промышленного водоснабжения и водоотведения. Рациональное и комплексное использование водных ресурсов в различных отраслях водного хозяйства.	2
2	1	Основные водопотребители на промышленных предприятиях. Источники образования производственных сточных вод.	2
3	2	Основные принципы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Значение водного фактора в развитии и размещении промпредприятий.	4
4	3	Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Водный баланс.	4
5	4	Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях. Водный и тепловой режим систем оборотного водоснабжения. Процессы охлаждения воды в охладителях. Водохранилища-охладители, брызгальные бассейны и градирни.	2
6	5	Обработка воды производственного назначения. Дегазация воды. Влияние растворенных газов на состояние систем промышленного водоснабжения. Умягчение, обессоливание и опреснение воды. Сущность процессов, область применения. Технико-экономическое сравнение методов умягчения, обессоливания и опреснения воды.	4
7	6	Обработка воды для предупреждения коррозии и зарастания трубопроводов и оборудования систем промышленного водоснабжения. Стабилизационная обработка воды.	2
8	7	Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод.	4
9	8	Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Разработка вариантов систем водоснабжения и водоотведения промпредприятия	2
2	3	Составление водного баланса промышленного предприятия	2
3	4	Расчет брызгальных бассейнов	4
4	4	Расчет градирен	4
5	5	Расчет и выбор дегазаторов	2
6	5	Расчет реагентного метода умягчения воды	2
7	5	Расчет катионитовых умягчительных установок	2
8	6	Расчет и проектирование установок стабилизационной обработки воды.	2
9	7	Расчет установок по коагуляции и флокуляции производственных сточных вод	2
10	7	Расчет адсорбционных установок очистки производственных сточных вод.	2
11	8	Особенности водоснабжения предприятий черной металлургии	2
12	8	Особенности водоснабжения предприятий цветной металлургии	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	7	Определение физико-химических показателей качества воды. Кислотность, щелочность, общая жесткость, содержание железа, прозрачность, pH.	4
2	7	Нейтрализация и обезжелезивание кислых, железосодержащих сточных вод.	4
3	7	Утилизация осадков, содержащих соединения железа	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Углубленное изучение рекомендуемой литературы	ПУМД осн. лит. (1-3)	7	20,75
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД осн. лит. (1-3)	8	20
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. (1-3)	8	9,5
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит. (1-3)	7	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	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Семинар №1	3	5	5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы; 4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы; 3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы; 2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах; 1 балла: присутствие на семинаре без выступления; 0 баллов: отсутствие на семинаре.	зачет
2	7	Текущий контроль	Семинар №2	3	5	5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы; 4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы; 3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы; 2 балла: работа на семинаре с	зачет

						ошибками в ответах; 1 балла: присутствие на семинаре без выступления; 0 баллов: отсутствие на семинаре.	
3	7	Текущий контроль	Семинар №3	3	5	5 баллов: работа на семинаре с полным ответом на дополнительные вопросы; 4 балла: работа на семинаре с частичным ответом на дополнительные вопросы; 3 балла: работа на семинаре без ответа на дополнительные вопросы; 2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах; 1 балла: присутствие на семинаре без выступления; 0 баллов: отсутствие на семинаре.	зачет
4	7	Текущий контроль	Реферат	3	5	5 баллов: защита реферата с полным ответом на задание, с ответом на дополнительные вопросы; 4 балла: защита реферата с полным ответом на задание без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита реферата с неполным ответом на задание без ответа на дополнительные вопросы; 2 балла: реферат выполнен не по теме, но при этом дан ответ на дополнительные вопросы; 1 балл: реферат выполнен не по теме; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	зачет
5	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет по дисциплине	-	5	5 баллов: Полный ответ на все вопросы билета. 4 балла: Правильный ответ на все вопросы с учётом наводящих вопросов. 3 балла: Слабое владение материалом вопроса билета или один правильный ответ на вопросы. 2 балла: Затруднение с ответом на основные и дополнительные вопросы или существенные ошибки в ответе. 1 балл: Нет правильного ответа, но правильно выполнены контрольные мероприятия. 0 баллов: Полное отсутствие выполненных заданий и ответов на вопросы билета.	зачет
6	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;	экзамен

						2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	
7	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
9	8	Текущий контроль	Расчет систем промышленного предприятия	3	5	5 баллов - Выполнение расчета без ошибок, выполнен в срок выполнения задания. Расчет производился по действующим нормам и стандартам. 4 балла - Расчет выполнен с 1-2 ошибками, сдан в срок выполнения задания, либо расчет выполнен без ошибок, но позже указанного срока.	экзамен

						Расчет производился по действующим нормам и стандартам. 3 балла - Расчет выполнен с 1-2 ошибками, сдан позже указанного срока выполнения задания. Либо расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания. 2 балла - Расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания. 1 балл - Представлен не полный расчет по заданию. 0 баллов - Расчет не предоставлен.	
10	8	Проме-жуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	5	5 баллов: Полный ответ на все вопросы билета. 4 балла: Правильный ответ на все вопросы с учётом наводящих вопросов. 3 балла: Слабое владение материалом вопроса билета или один правильный ответ на вопросы. 2 балла: Затруднение с ответом на основные и дополнительные вопросы или существенные ошибки в ответе. 1 балл: Нет правильного ответа, но правильно выполнены контрольные мероприятия. 0 баллов: Полное отсутствие выполненных заданий и ответов на вопросы билета.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка студента на очном зачете. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех текущих заданий дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Оценка студента на очном зачете. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех текущих заданий дисциплины.	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	8	9	10
ПК-3	Знает: знает нормативную и техническую документацию в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	+	+	+	+	+				+	+
ПК-3	Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений				+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и					+				+	+

	проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования										

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 399 с. ил.
2. Ульрих, Д. В. Обоснование проектных ресурсосберегающих решений в водохозяйственном комплексе промышленных предприятий [Текст] Ч. 1 Современные технологии и аппаратурное оформление в системе промышленного водоснабжения учеб. пособие по направлению 08.03.01 и 08.04.01 "Стр-во" Д. В. Ульрих, И. А. Арканова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Архитектур.-строит. ин-т, Каф. Градостр-во, инж. сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 117, [2] с. ил. электрон. версия
3. Ульрих, Д. В. Обоснование проектных ресурсосберегающих решений в водохозяйственном комплексе промышленных предприятий [Текст] Ч. 2 Современные технологии и аппаратурное оформление в системе промышленного водоотведения учеб. пособие по направлению 08.03.01 и 08.04.01 "Стр-во" Д. В. Ульрих, И. А. Арканова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Архитектур.-строит. ин-т, Каф. Градостр-во, инж. сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 131, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основные направления развития водохозяйственного комплекса промышленных предприятий/Д.В. Ульрих, И.А. Арканова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019 – 125 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основные направления развития водохозяйственного комплекса промышленных предприятий/Д.В. Ульрих, И.А. Арканова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019 – 125 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет,диф.зачет	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Экзамен	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Контроль самостоятельной работы	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Практические занятия и семинары	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Лабораторные занятия	201 (ЛкАС)	Лабораторное химическое оборудование, Баня водяная, Плита нагревательная, ФОТОМЕТР КФК-3 Н-9102134, ШКАФ ШВ-2Н-НЖ Н-101, Гигрометр-психрометр ВИТ-2 (15-40)
Лекции	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)