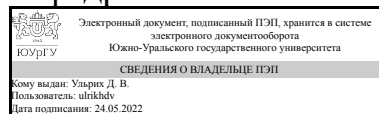


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



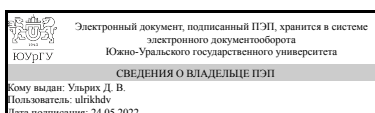
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.06 Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

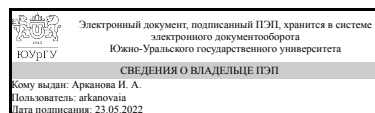
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



Д. В. Ульрих

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



И. А. Арканова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний и практического их использования для проектирования водохозяйственного комплекса промышленных предприятий, овладение инженерными методами расчета систем и схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Задачи дисциплины: - формирование у будущих специалистов знаний о водохозяйственном комплексе промышленных предприятий; - изучение методик расчета систем и схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий; - обучение практическим знаниям об особенностях устройства, режимах работы и методах выбора систем водоснабжения и водоотведения в цехах, на промышленных предприятиях; - аппаратное оформление водохозяйственного комплекса промышленных предприятий.

Краткое содержание дисциплины

Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий; приемники 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 устройства 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 современных водохозяйственных комплексов промышленных предприятий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	Знает: современные технологии и аппаратное оформление систем водоснабжения и водоотведения (водного хозяйства) промышленных предприятий Умеет: осуществлять выбор современных методов подготовки воды для технического использования и методов очистки образующихся производственных сточных вод Имеет практический опыт: подготовки и сбора исходных данных для проектирования водохозяйственного комплекса промышленных предприятий, проектирования сооружений подготовки воды для производственного водоснабжения и очистки производственных

	сточных вод
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	Знает: особенности водохозяйственного комплекса предприятий различных отраслей Умеет: анализировать технологические решения по схемам подготовки воды для технических нужд и очистки производственных сточных вод Имеет практический опыт: выбора оптимального варианта системы водохозяйственного комплекса промышленных предприятий различных отраслей с учетом экономических, технологических и экологических аспектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей, Технологии обработки осадков природных вод, Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях, Современные технологии в водоподготовке	Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении, Современные технологии переработки осадков сточных вод, Моделирование объектов водоснабжения и водоотведения в среде Revit, Критерии оценки и методы повышения экономичности систем водоснабжения и водоотведения, Семинар по теме магистерской программы "Водоснабжение и водоотведение", Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков, Экологическая безопасность водных объектов, Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение, Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей	Знает: порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения), нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения Умеет: выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения), выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования

	сетей водоснабжения (водоотведения)
Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях	Знает: нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения в особых природных и климатических условиях, порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения) в особых природных и климатических условиях Умеет: выполнять расчеты в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения) в особых природных и климатических условиях, выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения) в особых природных и климатических условиях Имеет практический опыт:
Технологии обработки осадков природных вод	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод, осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод Имеет практический опыт: расчета сооружений по обработке осадков
Современные технологии в водоподготовке	Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения Умеет: осуществлять контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения, осуществлять сравнение вариантов и выбор проектных решений систем водоснабжения Имеет практический опыт: работы на модельных и локальных установках водоподготовки, подготовки технического задания и разработки проектной документации системы водоснабжения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	35	35
Выполнение курсовой работы	18,5	18,5
Подготовка к лабораторным работам	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

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.	4	4	0	0
3	Расходы воды на промышленных предприятиях. Водный баланс промышленного предприятия.	8	6	2	0
4	Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях	6	4	2	0
5	Обработка воды производственного назначения	6	4	2	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 очистке производственных сточных вод.	24	4	4	16
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	4

		промышленных предприятий. Значение водного фактора в развитии и размещении промпредприятий.	
4	3	Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Водный баланс.	6
5	4	Охлаждение оборотной воды на промышленных предприятиях. Водный и тепловой режим систем оборотного водоснабжения. Процессы охлаждения воды в охладителях. Водоохранилища-охладители, брызгальные бассейны и градирни.	4
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. Техничко-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	3	Разработка вариантов систем водоснабжения и водоотведения промпредприятия	2
2	4	Составление водного баланса промышленного предприятия	2
3	5	Расчет градирен	2
4	6	Расчет и выбор дегазаторов	2
5	7	Расчет и проектирование установок стабилизационной обработки воды.	4
6	8	Расчет установок по коагуляции и флокуляции производственных сточных вод	4

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, рН.	6
2	7	Нейтрализация и обезжелезивание кислых, железосодержащих сточных вод.	6
3	7	Методы сбора, обработки и утилизации железосодержащих осадков производственных сточных вод.	4

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 экзамену	ПУМД осн. (1-3), ПУМД доп. (1-4)	2	35
Выполнение курсовой работы	ПУМД осн. (1-3), ПУМД доп. (1-4)	2	18,5
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД осн. (1-3), ПУМД доп. (1-4)	2	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	2	Курсовая работа/проект	Курсовая работа по дисциплине	-	5	Баллы за курсовую работу выставляются на основании ранее выполненных заданий. 5 баллов: 85-100% выполненной работы. 4 балла: 75-85% выполненной работы. 3 балла: 60-75% выполненной работы. 2 балла: 40-60% выполненной работы. 1 балл: 20-40% выполненной работы. 0 баллов: 0-20% выполненной работы.	курсовые работы
2	2	Текущий контроль	Лабораторные работы по курсу	6	5	5 баллов: защита работ с полным ответом по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: защита работ с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: защита работ с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: защита работ с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работ с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Контрольное задание №1	2	5	5 баллов: полный ответ по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: полный ответ по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием	экзамен

						<p>сущности вопросов; 2 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.</p>	
4	2	Текущий контроль	Контрольное задание №2	2	5	<p>5 баллов: полный ответ по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: полный ответ по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.</p>	экзамен
5	2	Текущий контроль	Контрольное задание №3	2	5	<p>5 баллов: полный ответ по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: полный ответ по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.</p>	экзамен
6	2	Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	5	<p>5 баллов: полный ответ по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: полный ответ по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов</p>	экзамен

						задания без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка студента на очном экзамене. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех заданий дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Оценка студента за работу над курсовой работой. Проверяется выполнение всех расчетов и чертежей связанных с курсовой работой.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: современные технологии и аппаратное оформление систем водоснабжения и водоотведения (водного хозяйства) промышленных предприятий	+	+	+			+
ПК-1	Умеет: осуществлять выбор современных методов подготовки воды для технического использования и методов очистки образующихся производственных сточных вод	+	+				+
ПК-1	Имеет практический опыт: подготовки и сбора исходных данных для проектирования водохозяйственного комплекса промышленных предприятий, проектирования сооружений подготовки воды для производственного водоснабжения и очистки производственных сточных вод	+					+
ПК-3	Знает: особенности водохозяйственного комплекса предприятий различных отраслей	+			+		+
ПК-3	Умеет: анализировать технологические решения по схемам подготовки воды для технических нужд и очистки производственных сточных вод	+				+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: выбора оптимального варианта системы водохозяйственного комплекса промышленных предприятий различных отраслей с учетом экономических, технологических и экологических аспектов	+					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.

2. Яковлев, С. В. Канализация : Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] учеб. для строит. техникумов по спец. "Стр-во водопровод. и канализ. сетей и сооружений" С. В. Яковлев, Ю. М. Ласков. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1987. - 319 с. ил.

3. Калицун, В. И. Водоотводящие системы и сооружения [Текст] учебник для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация" и "Рацион. использование вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков" В. И. Калицун. - М.: Стройиздат, 1987. - 336 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ласков, Ю. М. Примеры расчетов канализационных сооружений Учеб. пособие для вузов Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1987. - 255 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

4. 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 журнал. - М.: Стройиздат: Strobelverlag, 1955-

2. 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 (МЧС России) журнал. - М.: Машиностроение, 2012-2015

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
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)
Контроль самостоятельной работы	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)
Практические занятия и семинары	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Компьютер