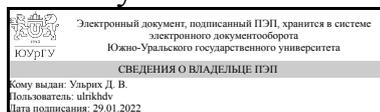


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Архитектурно-строительный  
институт



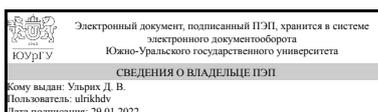
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.19 Промышленное водоснабжение и водоотведение  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

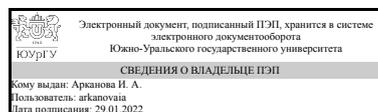
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от  
31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

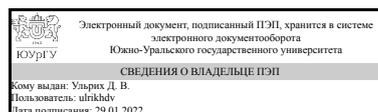
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., профессор



И. А. Арканова

СОГЛАСОВАНО

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



Д. В. Ульрих

## 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
<p>Комплексное использование водных ресурсов,  Очистка и кондиционирование природных вод,  Водоснабжение и водоотведение,  Механика грунтов,  Водопроводные сети,  Технология возведения зданий и сооружений,  Сети водоотведения,  Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии,  Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения,  Формирование и очистка поверхностного стока,  Особенности формирования и очистки поверхностного стока промплощадок,  Насосы, вентиляторы и компрессоры,  Региональная водоохранная деятельность,  Гидравлика инженерных систем,  Производственная практика, исполнительская практика (8 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
Сети водоотведения	<p>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</p>
Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<p>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</p>
Комплексное использование водных ресурсов	<p>Знает: методы анализа затрат и результатов</p>

	<p>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</p>
Очистка и кондиционирование природных вод	<p>Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений водоподготовки для питьевых целей Умеет: умеет осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений водоподготовки, выполнять расчет инженерных систем сооружений, умеет осуществлять контроль технологических процессов работы сооружений водоподготовки Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений водоподготовки</p>
Формирование и очистка поверхностного стока	<p>Знает: нормативную документацию в области проектирования систем сбора и отведения поверхностного стока населенных мест, нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу локальных сооружений по очистке поверхностного стока Умеет: проектировать системы отведения поверхностного стока населенных мест, осуществлять контроль качества очистки поверхностного стока Имеет практический опыт: расчета систем отведения дождевого и талого стока населенных мест</p>
Особенности формирования и очистки поверхностного стока промплощадок	<p>Знает: нормативную документацию в области монтажа и наладки систем сбора и отведения поверхностного стока промышленных площадок, нормативную и техническую документацию в области проектирования систем сбора и отведения поверхностного стока промышленных площадок Умеет: умеет подготовить техническую документацию для монтажа, наладки систем сбора и отведения поверхностного стока промышленных площадок, выполнять проектирование систем использования поверхностного стока в техническом водоснабжении Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета сетей и сооружений по сбору, очистке и утилизации поверхностного стока промышленных площадок</p>
Водоснабжение и водоотведение	<p>Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет</p>

	<p>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</p>
Технология возведения зданий и сооружений	<p>Знает: основные составляющие организационно-технологической документации в строительстве Умеет: разрабатывать технологические документы в строительстве, умеет осуществить подготовку информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения) Имеет практический опыт:</p>
Насосы, вентиляторы и компрессоры	<p>Знает: знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок, знает современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем Умеет: умеет регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации, умеет осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем Имеет практический опыт: имеет практический опыт наладки и испытания нагнетательных установок, Имеет практический опыт оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин</p>
Механика грунтов	<p>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</p>
Водопроводные сети	<p>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</p>

Региональная водоохранная деятельность	Знает: особенности водного хозяйства региона и структуру его управления Умеет: выполнять расчеты по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения, показателей эффективного использования водных ресурсов региона, планировать мероприятия по рациональному и комплексному использованию региональных водных ресурсов и их охране от истощения и загрязнения Имеет практический опыт:
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
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
Производственная практика, исполнительская практика (8 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 работы в производственном коллективе с соблюдением правил внутреннего распорядка и трудовой дисциплины, имеет практический опыт организации выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию систем водоснабжения (водоотведения)

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	8	8
Лекции (Л)	6	4	2

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	0	2
Самостоятельная работа (СРС)	117,25	59,75	57,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Углубленное изучение рекомендуемой литературы	30,75	30,75	0
Подготовка к зачету	29	29	0
Подготовка к экзамену	27,5	0	27,5
Подготовка к лабораторным работам	30	0	30
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	Общие сведения по проектированию систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий.	3	1	2	0
2	Обработка воды производственного назначения	3	1	2	0
3	Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод	6	2	2	2
4	Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные принципы проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий. Значение водного фактора в развитии и размещении промпредприятий.	1
2	2	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.	1
3	3	Методы и сооружения по механической, физико-химической, биологической и глубокой очистке производственных сточных вод.	2
4	4	Особенности водоснабжения и водоотведения различных отраслей промышленности	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Разработка вариантов систем водоснабжения и водоотведения промпредприятия	2

2	2	Расчет и проектирование установок стабилизационной обработки воды.	2
3	3	Особенности водоснабжения предприятий черной металлургии	2
4	4	Особенности водоснабжения предприятий цветной металлургии	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Нейтрализация и обезжелезивание кислых, железосодержащих сточных вод.	2

### 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)	9	30,75
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит. (1-3)	9	29
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. (1-3)	10	27,5
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД осн. лит. (1-3)	10	30

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	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	9	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;	зачет

						2 балла: работа на семинаре с ошибками в ответах; 1 балла: присутствие на семинаре без выступления; 0 баллов: отсутствие на семинаре.	
3	9	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	9	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	9	Промежуточная 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	10	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	экзамен

						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.	
7	10	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	10	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	10	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	экзамен



ПК-3	Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, выбора технологического оборудования								
------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	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)
Зачет, диф. зачет	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)