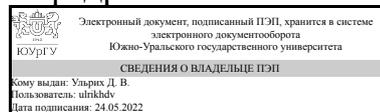


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.13.01 Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении

для направления 08.04.01 Строительство

уровень Магистратура

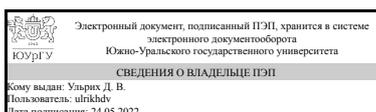
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

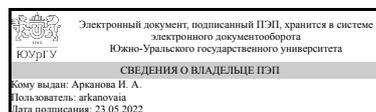
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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 формирование у магистров знаний в области экономики, нормирования потребления материальных, трудовых и финансовых ресурсов в сфере проектирования, строительства и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения различных объектов, внедрения достижений научно-технического прогресса. Основными задачами является: обеспечение расширенного кругозора, теоретических и практических знаний, возможность более глубокого совершенствование специализированных вопросов профессиональной деятельности, формирование системного мышления и мировоззрения в области создания и использования современных ресурсосберегающих технологий. Специалист должен иметь системный подход при рассмотрении практических проблем в обеспечении рационального и комплексного использования водных ресурсов, должен уметь решать задачи прикладного характера на основе знания принципов ресурсосбережения всех материальных ресурсов и снижения энергозатрат.

Краткое содержание дисциплины

Ресурсосбережение как фактор повышения эффективности работы водного хозяйства. Основные составляющие ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении. Основные направления для принятия ресурсосберегающих решений в водоснабжении и водоотведении. Системный подход к эколого-экономической оценке выбора системы водоснабжения и водоотведения объекта. Выбор и обоснование технологических циклов и систем очистки производственных и бытовых сточных вод. 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 с точки зрения ресурсосбережения. Методы ликвидации промышленных стоков и их осадков, повторное использование воды на промышленных предприятиях и создание замкнутых систем оборотного водоснабжения. Технологические схемы и классификация систем (оборотных) водоснабжения промышленных предприятий, требования к качеству оборотной воды. Ознакомление с водным балансом в системах водоснабжения. Выбор реагентов, применяемых при коагулировании, флокулировании. Ознакомление с особенностями водоснабжения предприятий черной и цветной металлургии. Изучение современных водоочистных комплексов промышленного водоснабжения и водоотведения с утилизацией твердых, газообразных и жидких отходов.

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 приемы и методы для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении Умеет: подготовить исходные данные для проектирования ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении,

	выбирать и рассчитывать сооружения и аппараты для подготовки воды и очистки сточных вод Имеет практический опыт: формирования критериев ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении, проектирования современных ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении с требуемыми технико-экологическими показателями и уровнем надежности
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	Знает: современные технологические и экономически оправданные приемы и методы их оценки для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении Умеет: проводить сравнение приемов ресурсосбережения для выбора оптимального варианта на основе современных критериев оценки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Моделирование объектов водоснабжения и водоотведения в среде Revit, Семинар по теме магистерской программы "Водоснабжение и водоотведение", Технологии обработки осадков природных вод, Современные технологии в водоподготовке, Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях, Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий, Современные технологии переработки осадков сточных вод, Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей, Интенсификация работы очистных сооружений канализации, Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)</p>	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
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
Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий	Знает: современные технологии и аппаратное оформление систем водоснабжения и водоотведения (водного хозяйства) промышленных предприятий, особенности водохозяйственного комплекса предприятий различных отраслей Умеет: осуществлять выбор современных методов подготовки воды для технического использования и методов очистки образующихся производственных сточных вод, анализировать технологические решения по схемам подготовки воды для технических нужд и очистки 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, выбора оптимального варианта системы водохозяйственного комплекса промышленных предприятий различных отраслей с учетом экономических, технологических и экологических аспектов
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
Моделирование объектов водоснабжения и водоотведения в среде Revit	Знает: порядок подготовки технического задания на разработку информационной модели системы водоснабжения (водоотведения) Умеет: проводить оценку соответствия информационной модели системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)
Интенсификация работы очистных сооружений канализации	Знает: требования к организации работ по сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов на очистных сооружениях канализации, технические и технологические решения по интенсификации работы очистных сооружений канализации с учетом наилучших

	<p>доступных технологий Умеет: организовать работы по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений очистных сооружений канализации, проводить оценку технического и технологического состояния сооружений и аппаратов на существующих сооружениях канализации и основные направления в интенсификации работы очистных сооружений канализации Имеет практический опыт: в оформлении документации по техническому и сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов очистных сооружений канализации</p>
<p>Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях</p>	<p>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:</p>
<p>Современные технологии переработки осадков сточных вод</p>	<p>Знает: современные технологии сбора, транспортирования, обезвоживания осадков сточных вод, направления утилизации осадков сточных вод Умеет: подготовить исходные данные для проектирования современных систем сбора, обработки, обезвоживания и утилизации осадков сточных вод, умеет осуществить выбор оптимального направления утилизации осадков сточных вод Имеет практический опыт: выбора оптимального варианта метода переработки осадков, подбора и расчета сооружений и аппаратов для переработки осадков</p>
<p>Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей</p>	<p>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</p>

	сетей водоснабжения (водоотведения)
Семинар по теме магистерской программы "Водоснабжение и водоотведение"	Знает: современные методы анализа, экспертизы и мониторинга систем водоснабжения и водоотведения, современные методы научных исследований в сфере водоснабжения и водоотведения Умеет: пользоваться современными методами и оборудованием, позволяющими проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, организовывать, руководить и выполнять научные исследования по тематике водоснабжения и водоотведения Имеет практический опыт: в области экспертно-аналитической оценки технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения, владения современным аналитическим и исследовательским оборудованием, применяемым в научно-исследовательских работах в сфере водоснабжения и водоотведения
Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)	Знает: структуру управления организации в области строительства (монтажа, реконструкции) систем водоснабжения (водоотведения), принципы распределения обязанностей и ответственности в проектной организации, принципы организации проектных работ в сфере водоснабжения и водоотведения Умеет: выполнять работы согласно должностной инструкции Имеет практический опыт: составления технической документации по строительству (монтажу, реконструкции) систем водоснабжения (водоотведения), командной работы над проектом, организации проектной работы в сфере водоснабжения и водоотведения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75

с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к защите реферата	11,75	11.75
Подготовка к зачету	20	20
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	Ресурсосбережение как фактор повышения эффективности работы водного хозяйства.	5	4	1	0
2	Ресурсосбережение как система мер по обеспечению рационального и комплексного использованию водных ресурсов.	6	4	2	0
3	Сущность, цели и задачи ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении.	6	4	2	0
4	Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений для подготовки воды.	6	4	2	0
5	Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений для очистки сточных вод.	6	4	2	0
6	Особенности системы водоснабжения и водоотведения предприятий с учетом ресурсосбережения.	7	4	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия ресурсосбережения в системе водоснабжения и водоотведения.	2
2	1	Основные составляющие ресурсосбережения в водоснабжении.	1
3	1	Основные составляющие ресурсосбережения в водоотведении.	1
4	2	Системный подход к эколого-экономической оценке выбора системы водоснабжения и водоотведения объекта.	2
5	2	Выбор и обоснование технологических циклов и систем подготовки воды и очистки сточных вод.	2
6	3	Сущность, цели и задачи ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении.	4
7	4	Регулирование оптимальных условий основных технологий подготовки воды различного назначения.	4
8	5	Определение оптимальных условий для выбора очистки, сброса и использования сточных вод.	4
9	6	Современные системы водоснабжения и водоотведения предприятий черной и цветной металлургии.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Примеры ресурсосбережения на промышленных предприятиях.	1
2	2	Разработка вариантов систем водоснабжения и водоотведения промпредприятия.	2
3	3	Основные приемы ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении.	2
4	4	Определение основных условий оптимизации процессов коагулирования и флокулирования воды.	2
5	5	Современные осадительные технологии очистки воды.	2
6	6	Современные системы водного хозяйства на предприятиях черной и цветной металлургии.	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 защите реферата	ПУМД осн. лит. (1-2), ПУМД доп. лит. (1-3)	4	11,75
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит. (1-2), ПУМД доп. лит. (1-3)	4	20

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	4	Текущий контроль	Контрольное задание №1	3	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 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.	зачет

2	4	Текущий контроль	Контрольное задание №2	3	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 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.	зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольное задание №3	3	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 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.	зачет
4	4	Текущий контроль	Реферат	3	5	5 баллов: полный ответ на задание с приведением примера использования технологий; 4 балла: полный ответ на задание без примеров использования технологий; 3 балла: неполный ответ на задание (выбрана только часть технологий) с пониманием сущности вопросов; 2 балла: неполный ответ на задание без понимания сущности вопроса или не соответствие выбранной темы текста реферата; 1 балл: реферат на не соответствующую тему без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	зачет
5	4	Промежуточная аттестация	Зачет по дисциплине	-	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 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;	зачет

					0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	
--	--	--	--	--	--	--

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 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
ПК-1	Знает: современные приемы и методы для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении	+				+
ПК-1	Умеет: подготовить исходные данные для проектирования ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, выбирать и рассчитывать сооружения и аппараты для подготовки воды и очистки сточных вод		+			++
ПК-1	Имеет практический опыт: формирования критериев ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении, проектирования современных ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении с требуемыми технико-экологическими показателями и уровнем надежности		+			++
ПК-3	Знает: современные технологические и экономически оправданные приемы и методы их оценки для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении			+		+
ПК-3	Умеет: проводить сравнение приемов ресурсосбережения для выбора оптимального варианта на основе современных критериев оценки				+	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Фрог, Б. Н. Водоподготовка [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломированных специалистов "Стр-во" Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 655 с. ил. 22 см.

2. Водоотводящие системы промышленных предприятий Учеб. для вузов по спец. "Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов" Под ред. Яковлева С. В. - М.: Стройиздат, 1990. - 510 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Алферова, Л. А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов [Текст] Л. А. Алферова, А. П. Нечаев ; под общ. ред. С. В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1984. - 272 с. ил.

2. Ульрих, Д. В. Обоснование проектных ресурсосберегающих решений в водохозяйственном комплексе промышленных предприятий [Текст] Ч. 1 Современные технологии и аппаратное 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

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

1. Химия и технология воды межгосударств. науч.-техн. журн. Нац. акад. наук Украины, Отд-ние химии, Ин-т коллоидной химии и химии воды им. А. В. Думанского журнал. - Киев, 1979-

2. Водоснабжение и санитарная техника науч.-техн. и произв. журн. НИИ ВОДГЕО, Союзводоканалпроект, ЦНИИЭП инженер. оборудования, ГПКНИИ Сантехниипроект журнал. - М.: Стройиздат: Strobelverlag, 1955-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ульрих Д.В. 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. Ульрих Д.В. 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	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Лекции	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Практические занятия и семинары	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)