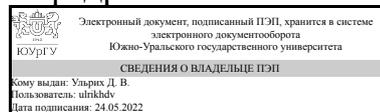


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.09 Современные технологии переработки осадков сточных вод для направления 08.04.01 Строительство

уровень Магистратура

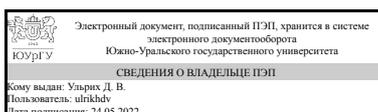
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

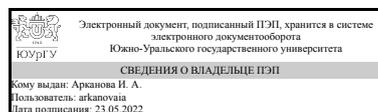
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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

Выработать у магистров комплексный подход к решению проблемы сбора, обработки и утилизации осадков бытовых и производственных сточных вод. Задачами дисциплины является научить проектировать магистров проектировать современные системы сбора, обработки и утилизации осадков сточных вод.

Краткое содержание дисциплины

Современные проблемы в области сбора и захоронения осадков сточных вод. Обзор отечественных и зарубежных достижений в области сбора и утилизации осадков сточных вод. Свойства, состав и виды осадков сточных вод. Приемы сбора, транспортирования осадков, методы подготовки осадков к обезвоживанию. Основные направления утилизации осадков сточных вод.

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 сбора, транспортирования, обезвоживания осадков сточных вод Умеет: подготовить исходные данные для проектирования современных систем сбора, обработки, обезвоживания и утилизации осадков сточных вод Имеет практический опыт: выбора оптимального варианта метода переработки осадков, подбора и расчета сооружений и аппаратов для переработки осадков
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	Знает: направления утилизации осадков сточных вод Умеет: умеет осуществить выбор оптимального направления утилизации осадков сточных вод

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Современные технологии в водоподготовке, Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях, Интенсификация работы очистных сооружений канализации, Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей, Технологии обработки осадков природных вод, Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий, Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)	Критерии оценки и методы повышения экономичности систем водоснабжения и водоотведения, Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков, Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение, Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении, Экологическая безопасность водных объектов, 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
Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий	<p>Знает: современные технологии и аппаратурное оформление систем водоснабжения и водоотведения (водного хозяйства) промышленных предприятий, особенности водохозяйственного комплекса предприятий различных отраслей</p> <p>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</p> <p>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</p>
Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей	<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</p> <p>Умеет: выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения), выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения)</p> <p>Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения)</p>
Технологии обработки осадков природных вод	<p>Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки</p> <p>Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод, осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод</p> <p>Имеет практический опыт: расчета сооружений по обработке осадков</p>

Современные технологии в водоподготовке	<p>Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы эксплуатации систем водоснабжения, нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения</p> <p>Умеет: осуществлять контроль условий и показателей эксплуатации оборудования систем водоснабжения, осуществлять сравнение вариантов и выбор проектных решений систем водоснабжения</p> <p>Имеет практический опыт: работы на модельных и локальных установках водоподготовки, подготовки технического задания и разработки проектной документации системы водоснабжения</p>
Интенсификация работы очистных сооружений канализации	<p>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 доступных технологий</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: в оформлении документации по техническому и сервисному обслуживанию сооружений и аппаратов очистных сооружений канализации</p>
Прокладка инженерных коммуникаций в экстремальных условиях	<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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Производственная практика, технологическая практика (2 семестр)	<p>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</p>

	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., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10	
Подготовка к лекциям	10	10	
Подготовка к зачету	15,75	15.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Современное состояние и перспективы транспортирования и переработки осадков.	1	1	0	0
2	Состав и свойства осадков хозяйственных и производственных сточных вод.	8	2	0	6
3	Методы подготовки осадков к обезвоживанию.	9	4	0	5
4	Механическое обезвоживание осадков.	9	4	0	5
5	Утилизация осадков сточных вод.	5	5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Современное состояние проблемы сбора, транспортирования и переработки осадков.	1
2	2	Состав и свойства осадков хоз.-бытовых вод.	1
3	2	Состав и свойства осадков производственных сточных вод.	1
4	3	Промывка и уплотнение осадков сточных вод.	2
5	3	Кондиционирование и стабилизация осадков сточных вод.	2
6	4	Выбор оптимальных условий для механического обезвоживания осадков. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах и фильтр-прессах.	2
7	4	Обезвоживание осадков с применением центробежных сил.	2
8	5	Основные направления утилизации осадков хоз.-бытовых сточных вод.	1
9	5	Основные направления утилизации осадков производственных сточных вод.	2
10	5	Совместная обработка осадков сточных вод и твердых бытовых отходов, осадков водопроводных станций.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Получение железосодержащих осадков при очистке производственных сточных вод.	6
2	3	Методы подготовки железосодержащих осадков к обезвоживанию.	5
3	4	Получение товарных продуктов из железосодержащих осадков сточных производственных вод.	5

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 лабораторным занятиям	ПУМД осн. лит. (1)	3	10
Подготовка к лекциям	ПУМД осн. лит. (1)	3	10
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит. (1)	3	15,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				- ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Лабораторная работа "Получение железосодержащих осадков при очистке производственных сточных вод"	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий; 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.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа "Методы подготовки железосодержащих осадков к обезвоживанию"	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий; 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.	зачет
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа "Получение товарных продуктов из железосодержащих осадков сточных производственных вод"	3	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам задания с приведением примера использования технологий; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;	зачет

						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.	
4	3	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	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	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

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 технологии сбора, транспортирования, обезвоживания осадков сточных вод		++			+
ПК-1	Умеет: подготовить исходные данные для проектирования современных систем сбора, обработки, обезвоживания и утилизации осадков сточных вод	++				+
ПК-1	Имеет практический опыт: выбора оптимального варианта метода переработки осадков, подбора и расчета сооружений и аппаратов для переработки осадков		++			+
ПК-3	Знает: направления утилизации осадков сточных вод					++
ПК-3	Умеет: умеет осуществить выбор оптимального направления утилизации осадков сточных вод					++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Водоотводящие системы промышленных предприятий Учеб. для вузов по спец. "Водоснабжение, канализация, рациональн. использ. и охрана вод. ресурсов" Под ред. Яковлева С. В. - М.: Стройиздат, 1990. - 510 с. ил.

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. Обработка осадков сточных вод : учеб.-метод. пособие / О. К. Новико- ва ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.
2. Аксенов В.И., Мигалатий Е.В., Никифоров А.Ф. П27 Переработка осадков сточных вод: Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2002. 75 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Обработка осадков сточных вод : учеб.-метод. пособие / О. К. Новико- ва ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 96 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

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, ЦЕНТРИФУГА ЛЗ-425 Н-39, Баня водяная, Плита нагревательная, ФОТОМЕТР КФК-3 Н-9102134, ШКАФ ШВ-2Н-НЖ Н-101, Гигрометр-психрометр ВИТ-2 (15-40)
Зачет, диф. зачет	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)
Лекции	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