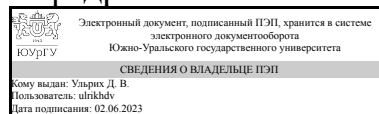


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М7.13.02 Современные технологии переработки осадков сточных вод

для направления 08.04.01 Строительство

уровень Магистратура

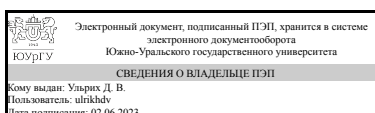
магистерская программа Инженерия водных ресурсов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

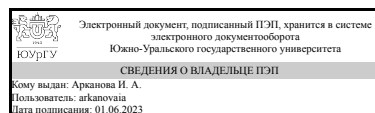
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод Имеет практический опыт: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ВМ моделирование в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, Экономика водопользования, Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение, Интенсификация работы очистных сооружений канализации, Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении, Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков, Естественные и устойчивые системы очистки сточных вод,

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к лекциям	10	10	
Подготовка к экзамену	15,75	15,75	
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	15,75	15,75	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

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.	3	1	2	0
2	Состав и свойства осадков хозяйственных и производственных сточных вод.	10	2	2	6
3	Методы подготовки осадков к обезвоживанию.	13	4	4	5
4	Механическое обезвоживание осадков.	13	4	4	5
5	Утилизация осадков сточных вод.	9	5	4	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

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Примеры современных систем водоснабжения и водоотведения с утилизацией осадков предприятий черной и цветной металлургии	2
2	2	Виды осадков. Удельное сопротивление осадков фильтрацией. Формы связи воды с частицами твердой фазы и их влияние на обработку осадков	2
3	3	Уплотнение активного ила и осадков первичных отстойников. Сгущение осадков, промывка и уплотнение сброженных осадков.	4
4	4	Обезвреживание жидких осадков. Биотермическая обработка осадков. Сжигание осадков.	4
5	5	Утилизация осадков сточных вод г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Сочи. Основные направления утилизации активного ила. Утилизация железосодержащих осадков промышленных предприятий.	4

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 лекциям	ПУМД осн. лит. (1)	2	10
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. (1)	2	15,75

Подготовка к лабораторным занятиям	ПУМД осн. лит. (1)	2	10
Подготовка к практическим занятиям	ПУМД осн. лит. (1)	2	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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	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 сути вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сути вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сути вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
2	2	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 сути вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сути вопросов; 1 балл: защита работы с частичным	экзамен

						ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	
3	2	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; 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
4	2	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 задние без понимания сущности вопроса или не соответствии выбранной темы текста реферата; 1 балл: реферат на не соответствующую тему без понимания сущности вопроса; 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
5	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	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	экзамен

						из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов 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

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки		+	+	+	+
ПК-1	Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод	+	+			+
ПК-1	Имеет практический опыт: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод		+	+		+
ПК-3	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод		+			+
ПК-3	Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных 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, рацион. исполъз. 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)
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)
Лекции	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Экзамен	329 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)