**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 02.06.2023

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 02.06.2023

Д. В. Ульрих

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Арканова И. А.
Пользователь: arkanovaia
Дата подписания: 01.06.2023

И. А. Арканова

Челябинск

## 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<br>Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод<br>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<br>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 | BIM моделирование в проектировании систем водоснабжения и водоотведения,<br>Экономика водопользования,<br>Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение,<br>Интенсификация работы очистных сооружений канализации,<br>Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении,<br>Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков,<br>Естественные и устойчивые системы очистки сточных вод, |

| | |
|---|---|
| | Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

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 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 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 хозбытовых 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 | Учи-тыва-ется 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;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>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;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: защита работы с частичным | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>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;<br>4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания без примеров использования технологий;<br>3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы.<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания. | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Реферат | 3 | 5 | 5 баллов: полный ответ на задание с приведением примера использования технологий;<br>4 балла: полный ответ на задание без примеров использования технологий;<br>3 балла: неполный ответ на задание (выбрана только часть технологий) с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: неполный ответ на задние без понимания сущности вопроса или не соответствие выбранной темы текста реферата;<br>1 балл: реферат на не соответствующую тему без понимания сущности вопроса;<br>0 баллов: Отсутствие выполненного задания. | экзамен |
| 5 | 2 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 5 | 5 баллов: полный ответ по вопросам задания с приведением примера использования технологий;<br>4 балла: полный ответ по вопросам задания без примеров использования технологий;<br>3 балла: неполный ответ (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов;<br>2 балла: неполный ответ (ответ на 1 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | из вопросов) без понимания сущности вопросов;<br>1 балл: частичный ответ на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса;<br>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. 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 Л3-425 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) |