

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института



В.И. Павленко

«16» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод

направление подготовки (специальность):

20.04.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки:

Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального
хозяйства и промышленных предприятий

Квалификация
магистр

Форма обучения
Очная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: промышленной экологии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 – Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного 30 марта 2015 г. № 296.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 г.

Составитель: канд. техн. наук, проф.  Ю.К. Рубанов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

«09» июня 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной
экологии «09» июня 2016 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией
химико-технологического института

«15» июня 2016 г., протокол № 10

Председатель: канд. техн. наук, доцент  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-7	Способность обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: правила организации процессов проектирования, создания и эксплуатации объектов природообустройства, водопользования, обеспечение качества этих процессов.</p> <p>Уметь: использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для разработки технологических схем переработки и кондиционирования осадков сточных вод для их использования в производстве вторичной продукции.
Профессиональные			
2	ПК-4	Способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: правила планирования и разработки технологических процессов природообустройства и водопользования; правила эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p>Уметь: применять современные методы обработки экспериментальных данных и производить на их основе выбор технических средств и технологии по защите природной среды от загрязнений вредными веществами;</p> <p>Владеть: навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование систем водоотведения и сооружений очистки сточных вод

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	129	129
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД					
	Виды и состав осадков. Свойства осадков.	2	-	-	4
2. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД					
	Технологические схемы обработки осадков. Уплотнение осадков сточных вод. Гравитационное уплотнение осадков. Расчет гравитационных илоуплотнителей. Расчет илоуплотнителей в технологиях глубокого удаления биогенных элементов. Флотационное уплотнение осадков сточных вод.	2	8	-	10
3. СТАБИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД.					
	Анаэробная стабилизация осадков. Аэробная стабилизация осадков. Расчет сооружений для стабилизации осадков сточных вод. Примеры расчета сооружений для стабилизации осадков. Пример расчета метантенков в схеме с аэротенками. Пример расчета метантенков в схеме с биофильтрами. Пример расчета аэробных стабилизаторов.	2	8	-	10
4. КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД					
	Реагентная обработка. Безреагентное кондициониро- вание. Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка.	2	4	-	10
5. СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД					
	Иловые площадки на естественном обезвоживании. Иловые площадки на искусственном основании с дренажем. Иловые площадки каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением воды. Иловые площадки- уплотнители. Расчет иловых площадок.				
6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД					
	Вакуумные фильтры. Фильтр-прессы. Трубопроводный транспорт жидких отходов. Установки для гидропневмотранспортирования сыпучих материалов. Машины непрерывного транспорта сыпучих материалов. Оборудование для дробления и помола. Оборудование для механической сортировки и классификации твердых отходов.	9	14		23
	ВСЕГО	17	34	-	57

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Методы обработки осадков сточных вод.	Расчет оборудования для гравитационного уплотнения осадков. Расчет флотаторов для уплотнения осадков. Расчет илоуплотнителей в технологиях глубокого удаления биогенных элементов.	8	12
3	Стабилизация осадков сточных вод	Расчет сооружений для стабилизации осадков сточных вод. Расчет аэробных стабилизаторов. Расчет метантенков.	8	12
4	Кондиционирование осадков сточных вод.	Реагентная обработка. Безреагентное кондиционирование Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка	4	10
5	Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод	Расчет иловых площадок. Расчет иловых площадок на естественном основании с дренажем. Расчет иловых площадок на искусственном основании. Расчет иловых площадок с отстаиванием и поверхностным удалением иловой воды. Расчет площадок-уплотнителей.	6	10
5	Оборудование для обработки осадков сточных вод.	Расчет и подбор оборудования для обработки осадков сточных вод. Расчет фильтр-прессов. Расчет параметров трубопроводного транспорта жидких отходов. Расчет установки для пневмотранспортирования сыпучих материалов. Расчет конвейеров. Расчет оборудования для дробления и помола. Расчет оборудования для механической сортировки и классификации твердых отходов.	8	13
	Всего		34	57

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Характеристики осадков сточных вод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и состав осадков 2. Свойства осадков
2	Методы обработки сточных вод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы обработки осадков сточных вод 2. Технологические схемы обработки осадков 3. Уплотнение осадков сточных вод 4. Гравитационное уплотнение осадков 5. Расчет гравитационных илоуплотнителей 6. Расчет илоуплотнителей в технологиях глубокого удаления биогенных элементов. 7. Флотационное уплотнение осадков сточных вод.
3	Стабилизация осадков сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анаэробная стабилизация осадков. 2. Аэробная стабилизация осадков. 3. Расчет сооружений для стабилизации осадков сточных вод. 4. Пример расчета метантенков в схеме с аэротенками. 5. Пример расчета метантенков в схеме с биофильтрами. 6. Пример расчета аэробных стабилизаторов.
4	Кондиционирование осадков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кондиционирование осадков. 2. Реагентная обработка 3. Безреагентное кондиционирование 4. Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка
5	Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обезвоживание осадков на иловых площадках. 2. Иловые площадки на естественном обезвоживании. 3. Иловые площадки на искусственном основании с дренажем. 4. Иловые площадки каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением воды. 5. Иловые площадки-уплотнители. 6. Расчет иловых площадок. 7. Центрифуги.
6	Оборудование для обработки осадков сточных вод.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вакуумные фильтры. 2. Фильтр-прессы. 3. Трубопроводный транспорт жидких отходов. 4. Трубопроводный транспорт твердых отходов. 5. Установки для гидротранспортирования твердых сыпучих отходов. 6. Пневмотранспортные установки. 7. Машины непрерывного транспорта сыпучих материалов. 8. Оборудование для дробления и помола. 9. Оборудование для механической сортировки и классификации твердых отходов. 10. Аппараты воздушной и гидравлической классификации.

5.2. Перечень тем курсовых работ, их краткое содержание и объем

№ п/п	ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ
1	Расчет и проектирование оборудования для механической очистки сточных вод с гравитационным уплотнением осадков..
2	Расчет и проектирование оборудования для реагентной очистки сточных вод с рекуперацией осадков.
3	Расчет и проектирование оборудования для коагуляционной очистки сточных вод с рекуперацией осадков
4	Расчет и проектирование оборудования для биологической очистки сточных вод с утилизацией активного ила.
5	Расчет и проектирование оборудования для флотационной очистки сточных вод с уплотнением осадков.
6	Расчет и проектирование оборудования для сбраживания осадков сточных вод в анаэробных условиях.
7	Расчет и проектирование оборудования для обеззараживания осадков сточных вод гальванических производств.
8	Расчет и проектирование оборудования для утилизации дефеката.
9	Расчет и проектирование оборудования для утилизации цитрогипса.
10	Расчет и проектирование оборудования для утилизации нефтяных шламов.
11	Расчет и проектирование оборудования для дробления техногенных отходов с использованием бункера, ленточного конвейера, валковой дробилки.
12	Расчет и проектирование оборудования для дробления техногенных отходов с использованием бункера, винтового конвейера, щековой дробилки.
13	Расчет и проектирование оборудования для измельчения техногенных отходов с использованием бункера, винтового конвейера, барабанной мельницы.
14	Расчет и проектирование оборудования для гранулирования техногенных отходов с использованием бункера, винтового питателя, тарельчатого гранулятора.
15	Расчет и проектирование оборудования для производства композиционных материалов с использованием кондиционированных техногенных отходов.
16	Расчет и проектирование пневмотранспортной установки всасывающего действия для мелкодисперсных твердых отходов.

5.3. Состав курсовой работы

Расчетно-пояснительная записка должна включать разделы:

- Введение (1-2 стр.);
- Литературный обзор (25-30 стр.);
- Исходные данные для проектирования (выдает преподаватель);
- Разработка технологической схемы (1-2 стр.);
- Обоснование выбора оборудования и описание технологического

процесса;

- Расчет и подбор оборудования;
- Заключение;
- Библиографический список (не менее 20 источников).

Графическая часть включает:

1. Технологическая схема процесса (формат А1). Спецификация.
2. Чертеж сооружения или оборудования с расчетными размерами (формат А1). Спецификация.

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 2.104.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ветошкин А.Г.– Электрон. текстовые данные.– М.: Инфра-Инженерия, 2016.– 456 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51730>.– ЭБС «IPRbooks»

2. Комкин А.И. Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды. Часть 1. Теоретические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Комкин А.И., Ксенофонтов Б.С., Спиридонов В.С.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.– 100 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31213>.– ЭБС «IPRbooks»

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кулифеев В.К. Комплексное использование сырья и отходов [Электронный ресурс]: переработка техногенных отходов. Курс лекций/ Кулифеев В.К., Тарасов В.П., Кропачев А.Н.– Электрон. текстовые данные.– М.: Издательский Дом МИСиС, 2009.– 91 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56062>.– ЭБС «IPRbooks»

2. Прикладная экобиотехнология. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Е. Кузнецов [и др.].– Электрон. текстовые данные.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.– 670 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6569>.– ЭБС «IPRbooks»

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
2. <http://www.ecoindustry.ru/> - научно-практический портал «Экология производства» – источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии.
3. <http://e.lanbook.com> – Издательство «Лань».
4. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. <http://www.consultant.ru/>– справочно-поисковая система «Консультант–плюс».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированные учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от « 06 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись,



Свергузова С.В.

ФИО

Директор института _____

подпись,



В.И. Павленко


ФИО


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 18 заседания кафедры от «24» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  Свергузова С.В.
подпись, ФИО


Директор института  В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ С.В. Свергузова
подпись, ФИО


Директор института _____  _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

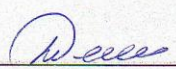
Директор института  В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

Директор института  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Курс «Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод» является неотъемлемой частью подготовки студентов по направлению «Природообустройство и водопользование».

Дисциплина способствует формированию у студентов навыков выбора и расчета основных параметров объектов природообустройства и водопользования применительно к конкретным условиям, методов разработки технической и технологической документации, необходимых для выполнения проектных работ по очистке сточных вод жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятий.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Большое значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. Формой контроля выполнения самостоятельной работы является выполнение курсовой работы.

Формы контроля освоения теоретического курса проводится в виде систематических опросов, контрольных практических занятий. Итоговый контроль знаний студентов проводится в виде экзамена.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов по защите объектов водопользования.

Исходный этап изучения курса «Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекциях и приведенных в планах и заданиях к практическим занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Успешное усвоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо производить соответствующие записи по каждой теме.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к занятиям необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и

подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

Проверка качества подготовки студентов на экзамене заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

В качестве исходных рекомендуются общие критерии оценок:

«ОТЛИЧНО» - студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы; хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического применения знаний и умений.

«ХОРОШО» - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.