

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Безотходные и малоотходные технологии промышленных предприятий

направление подготовки (специальность):

18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль, специализация):

Энерго- и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых и
промышленных отходов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная


**Институт: Строительного материаловедения и техносферной
безопасности**

Кафедра: Промышленной экологии

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.11.2014 г., № 1480.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.б.н., доц.  (Е.Н. Гончарова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Промышленной экологии»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (С.В. Свергузова)

« 23 » марта 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Промышленной экологии»

« 23 » марта 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСМиТБ

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель, к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-9	Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и способы экономии ресурсов и энергосбережения на химическом, нефтехимическом и биотехнологическом производстве; - основы и принципы энерго- и ресурсосбережения в технологических процессах; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать эффективность производства, анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения; экономической эффективности и экологической безопасности; - выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества с нанесением наименьшего вреда окружающей среде. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для выполнения проектных работ по разработке технологических схем переработки и кондиционирования отходов промышленных производств; - способами сбережения на химическом, нефтехимическом и биотехнологическом производстве.
2	ПК-11	Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы и способы по комплексному использованию сырья и промышленных отходов; - возможности использования отходов в качестве сырья и замены дефицитного материала; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные направления исследований, необходимых для осуществления мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми знаниями о способах и методах разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов; расчетами материального баланса безотходных и малоотходных технологий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующей дисциплины:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях
2	Научно-исследовательская работа в семестре

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем
2.	Современные физико-химические методы переработки отходов
3.	Современные биохимические методы переработки отходов
4.	Эколого-экономическая эффективность переработки отходов на предприятии
5.	Энергосбережение в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
6.	Экологический контроль загрязнения природной среды в местах хранения и захоронения отходов
7.	Учебная практика
8.	Производственная практика
9.	Преддипломная практика
10.	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:	68	68
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Курсовая работа	-	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение в безотходную и малоотходную технологии. Общие сведения о технологическом процессе					
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия и терминология дисциплины. Обоснование создания безотходных и малоотходных технологических систем. Классификация основных технологических процессов. Критерии оценки производства - технологические, экономические, эксплуатационные. Современное производство, как сложная система. Моделирование технологических процессов. Системный анализ. Блок-схема основных технологических стадий. Управляющие параметры.	3	4		8
2	Сырьевые источники производства. Характеристика и классификация сырья. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья, отходы производства. Вторичное сырье. Подготовка сырья. Состав твердых отходов и стратегия их размещения. Источники и классификации отходов.	2	4		7
2. Безотходные и малоотходные технологии в химической промышленности					
3	Малоотходные технологии в производстве серной, фосфорной кислоты. Безотходные технологии производства минеральных удобрений. Технологический регламент.	2	5		7
4	Безотходные технологии производства высокомолекулярных соединений и пластмасс. Технические условия.	2	5		7
3. Безотходные технологии в горнодобывающей промышленности и металлургии					
5	Утилизация сопутствующих пород в горнодобывающей промышленности. Рекультивация земель. Закладка выработанных пространств. Производство керамзита и других строительных материалов из отходов горнодобывающей промышленности	2	4		7
6	Отходы черной металлургии. Химический состав металлургических шлаков. Утилизация шлаков в производстве цемента. Производство пемзы, щебня из доменных шлаков. Производство минеральной ваты и минераловатного утеплителя. Технология и оборудование для подготовки к переплаву металлолома.	2	4		7
4. Безотходные технологии в сельском хозяйстве					
7	Классификация отходов сельского хозяйства. Компостирование отходов растениеводства. Виды компостирования. Термические процессы переработки отходов растениеводства.	2	4		7
8	Обезвреживание и использование отходов животноводства (птицеводства, свиноводства и др.). Аэробные и анаэробные технологии переработки органических отходов. Вермикультивирование органических отходов.	2	4		7
	ВСЕГО	17	34		57

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Введение в безотходную и малоотходную технологии. Общие сведения о технологическом процессе	Источники и классификация твердых отходов	4	4
		Моделирование технологических процессов. Системный анализ. Блок-схема основных технологических стадий. Управляющие параметры.	4	4
2	Безотходные и малоотходные технологии в химической промышленности	Материальный баланс. Решение задач.	2	2
		Технологический регламент. Основные разделы	3	3
		Технические условия. Основные разделы.	5	5
3	Безотходные технологии в горнодобывающей промышленности и металлургии	Нормативы образования лома. Нормативы выхода отходов. Извлечение металла в готовую продукцию. Основные направления использования лома. Производство керамических материалов с использованием техногенных отходов.	4	4
		Рекультивация земель в горнодобывающей промышленности.	4	4
4	Безотходные технологии в сельском хозяйстве	Состав навоза. Механическое обезвоживание навоза. Получение удобрений из навоза. Технологические схемы сушки и упаковки органического удобрения.	4	4
		Технологические схемы аэробного и анаэробного способов переработки отходов животноводства. Виды аэробных и анаэробных сооружений для переработки отходов. водоемы.	4	4
ВСЕГО			34	34

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1.	Введение в безотходную и малоотходную технологии. Общие сведения о технологическом процессе	Экологический кризис. Пути выхода из сложившейся ситуации.
2.		Принципиальные направления инженерной защиты окружающей среды.
3.		Безотходные и малоотходные технологии.
4.		Основные виды классификации технологических процессов.
5.		Качественные и количественные критерии оценки производства.
6.		Классификация и источники возникновения твердых отходов.
7.		Особенности формирования свойств техногенного сырья.
8.		Способы переработки сырья.
9.		Хемо- и биогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки.
10.		Механогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки.
11.		Пирогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки.
12.		Основные методы получения металлов и переработки металлосодержащих отходов.
13.		Комплексное использование сырья.
14.		Виды классификации сырья, тенденции в решении сырьевой проблемы.
15.	Безотходные и малоотходные технологии в химической промышленности	Основные виды классификации технологических процессов.
16.		Качественные и количественные критерии оценки производства в химической промышленности.
17.		Переработка органического топлива.
18.		Использование отходов в производстве пластмасс.
19.		Утилизация отходов пластмасс (отходы потребления).
20.		Безотходные технологии в производстве

		фосфорных удобрений.
21.		Переработка отходов производства серной кислоты.
22.		Методы получения серной кислоты. Отходы. Способы переработки.
23.		Производство минеральных удобрений. Отходы.
24.		Гипсосодержащие отходы производства и методы их утилизации.
25.		Безотходные технологии получения минеральных удобрений.
26.		Основные технические документы, необходимые для реализации технологического процесса.
27.		Технологический регламент. Основные разделы.
28.		Технические условия. Основные разделы.
29.		Безотходные технологии при производстве пластмасс.
30.		Извлечение цветных металлов из отходов сернокислотного производства
31.	Безотходные технологии в горнодобывающей промышленности и металлургии	Безотходные технологии в горнодобывающей промышленности
32.		Рекультивация земель в горной промышленности
33.		Техническая документация на создание мало- и безотходных технологий.
34.		Рациональная комплексная переработка минерального сырья.
35.		Основные технологические требования к предприятиям, организациям, перерабатывающим минеральное сырье.
36.		Основные требования к технологическим процессам переработки минерального сырья.
37.		Определение, учет и нормирование потерь полезных компонентов.
38.		Физико-механические методы выщелачивания металлов из отходов.
39.		Пирометаллургические и гидromеталлургические методы выщелачивания металлов из отходов.
40.		Биохимические методы выщелачивания металлов из отходов и бедных руд. Виды

		выщелачивания.
41.		Пигменты, получаемые из отходов производства.
42.	Безотходные технологии в сельском хозяйстве	Безотходные технологии в растениеводстве.
43.		Технологические принципы снижения количества образующихся отходов.
44.		Особенности вермикультивирования отходов.
45.		Переработка отходов растениеводства.
46.		Термические процессы переработки отходов растениеводства
47.		Виды компостирования
48.		Аэробное компостирование отходов.
49.		Анаэробное компостирование отходов.
50.		Комплексная переработка ТБО.

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

Выполнение курсовой работы учебным планом не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Шубов Л.Я.; Ставровский М.Е.; Олейник А.В. Технология твердых бытовых отходов: Учебник. Альфа-М; НИЦ Инфра-М, 2013.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Житин Ю.И. Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья: монография / Ю.И. Житин, Н.В. Стекольников. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 219 с. <http://www.iprbookshop.ru/72738.html>
2. Моссэ А.Л. Плазменные технологии и устройства для переработки отходов / Моссэ А.Л., Савчин В.В.— Минск: Белорусская наука, 2015.— 414 с. <http://www.iprbookshop.ru/50817>.
3. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие / К.Б. Бияшев [и др.]. — Алматы: Нур-Принт, 2015. — 164 с. <http://www.iprbookshop.ru/67117.html>
4. Основы биотехнологии: учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. <http://www.iprbookshop.ru/61271.html>
5. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов: учебное пособие / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 144 с. <http://www.iprbookshop.ru/62003.html>
6. Сафин Р.Г. Технология переработки древесных отходов в генераторный газ: монография / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, З.Г. Саттарова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 116 с. <http://www.iprbookshop.ru/64017.html>
7. Тимурбекова А.К. Переработка отходов пищевой промышленности: учебное пособие / А.К. Тимурбекова. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 58 с. <http://www.iprbookshop.ru/67123.html>
8. Шубов Л. Я. Технология отходов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 100100 "Сервис" / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; ред. Л. Я. Шубов. - Москва : Альфа-М : Уникум сервис : ИНФРА-М, 2015. - 348 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал)
2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит

научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.

3. <http://www.sevin.ru/fundecology/>- научно-образовательный портал фундаментальной экологии.

4. <http://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированные учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий: портативный мультимедийный комплекс. Компьютерные классы БГТУ им. В.Г. Шухова с подключением к сети «Интернет» для самостоятельной работы. Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Windows, MS Office, GoogleChrome, MozillaFirefox, Kaspersky Endpoint Security, NormaCS, СтройКонсультант, Matlab, Mathcad.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования».

2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химико-технологический.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «09» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Свергузова С.В.
подпись, ФИО


Директор института  Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями в п.б. Основная и дополнительная литература (список прилагается).

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018 учебный год.

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

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  Свергузова С.В.
подпись, ФИО

Директор института д.т.н., проф.  Павленко В.И.
подпись, ФИО

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА (на 2017/2018 учебный год)

6.1. Перечень основной литературы

1. Шубов Л.Я.; Ставровский М.Е.; Олейник А.В. Технология твердых бытовых отходов: Учебник. Альфа-М; НИЦ Инфра-М, 2013.
2. Сбор и переработка твердых коммунальных отходов: монография / Л.И. Соколов [и др.]. — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 176 с. <http://www.iprbookshop.ru/69009.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов: коллективная монография /. — М.: Логос, Университетская книга, 2016. — 320 с. <http://www.iprbookshop.ru/70738.html>
2. Житин Ю.И. Приемы использования отходов производства в агроэкосистемах Центрального Черноземья: монография / Ю.И. Житин, Н.В. Стекольников. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 219 с. <http://www.iprbookshop.ru/72738.html>
3. Моссэ А.Л. Плазменные технологии и устройства для переработки отходов / Моссэ А.Л., Савчин В.В.— Минск: Белорусская наука, 2015.— 414 с. <http://www.iprbookshop.ru/50817>.
4. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие / К.Б. Бияшев [и др.]. — Алматы: Нур-Принт, 2015. — 164 с. <http://www.iprbookshop.ru/67117.html>
5. Основы биотехнологии: учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. <http://www.iprbookshop.ru/61271.html>
6. Романова С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов: учебное пособие / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 144 с. <http://www.iprbookshop.ru/62003.html>
7. Сафин Р.Г. Технология переработки древесных отходов в генераторный газ: монография / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, З.Г. Саттарова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 116 с. <http://www.iprbookshop.ru/64017.html>
8. Соколов Л.И. Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов: монография / Л.И. Соколов. — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 160 с. <http://www.iprbookshop.ru/69003.html>
9. Тимурбекова А.К. Переработка отходов пищевой промышленности: учебное пособие / А.К. Тимурбекова. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 58 с. <http://www.iprbookshop.ru/67123.html>

10. Хабибуллин Р.Э. Оптимизация биотехнологических процессов переработки отходов агропромышленного комплекса: монография / Р.Э. Хабибуллин, Г.О. Ежкова, О.А. Решетник. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 199 с. <http://www.iprbookshop.ru/62515.html>
11. Хорошавин Л.Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов: учебное пособие / Л.Б. Хорошавин, В.А. Беляков, Е.А. Свалов. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 220 с. <http://www.iprbookshop.ru/66561.html>
12. Шубов Л. Я. Технология отходов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 100100 "Сервис" / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; ред. Л. Я. Шубов. - Москва : Альфа-М : Уникум сервис : ИНФРА-М, 2015. - 348 с.
13. Шумаев В.А. Теория и практика ресурсосбережения: монография / В.А. Шумаев. — М. : Русайнс, 2016. — 234 с. <http://www.iprbookshop.ru/61669.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов


1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал)
2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвященные вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
3. <http://www.sevin.ru/fundecology/>- научно-образовательный портал фундаментальной экологии.
4. <http://www.elibrary.ru> - научная электронная библиотека.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений, дополнений.

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

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

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  Свергузова С.В.
подпись, ФИО

Директор института д.т.н., проф.  Павленко В.И.
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