

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института заочного образования

С.Е. Слесневича
« 20 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ

И.А. Новиков
« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ
ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Квалификация

инженер

Форма обучения

заочная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов машин и механизмов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), №935 от 11 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: д-р. техн. наук  (Севостьянов В.С.)

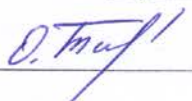
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» 05 2021 г., протокол №10

Заведующий кафедрой:
д-р. техн. наук, проф.  (В.С. Севостьянов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» 05 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ПК-3 Способен проводить экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий</p>	<p>ПК-3.1. Осуществляет анализ альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в сфере обращения с отходами.</p>	<p>Знания: приемов анализа альтернативных наилучших, доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в сфере обращения с отходами, проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий</p> <p>Умения: производить анализ альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в сфере обращения с отходами, проводить экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий</p> <p>Навыки: владения анализом альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивными методами и формами организации труда в сфере обращения с</p>

		<p>отходами, проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий</p>
	<p>ПК-3.2. Составляет прогнозные расчеты экономической и технологической эффективности внедрения альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>	<p>Знания: методов составления прогнозных расчетов экономической и технологической эффективности внедрения альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда. Умения: разрабатывать прогнозные расчеты экономической и технологической эффективности внедрения альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда. Навыки: владеть методикой реализацией прогнозных расчетов экономической и технологической эффективности внедрения альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>
	<p>ПК-3.3. Разрабатывает программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>	<p>Знания: методов разработки программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда. Умения: составлять программы экспериментальных работ</p>

		<p>по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда. заключения по итогам проведения эксперимента</p> <p>Навыки: владеть навыками разработки программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>
	<p>ПК-3.4. Реализует программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>	<p>Знания: по реализации программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p> <p>Умения: реализация программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p> <p>Навыки: владеть методиками реализации программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.</p>
	<p>ПК-3.5. Осуществляет описание, анализ и заключение по результатам эксперимента.</p>	<p>Знания: способы осуществления описания, анализа и заключения по результатам эксперимента.</p> <p>Умения: осуществлять описание, анализ и заключение по результатам эксперимента.</p> <p>Навыки: владения методиками осуществления описания, анализа и заключения по результатам эксперимента.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен проводить экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Оборудование для комплексной переработки техногенных материалов
2.	Технологические комплексы для переработки техногенных материалов
3.	Современные методы инженерных и научных расчетов
4.	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	2	2
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	202	202
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	157	157
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязнений					
	Экологические проблемы комплексной переработки и утилизации техногенных материалов (ТМ) на современном этапе развития производства. Передовой опыт защиты окружающей среды от загрязнения ТМ в России и за рубежом. Основные направления использования научно-технических достижений при решении стоящих задач.	1		1	27
2. Классификация технологических комплексов и методики их проектирования					
	Классификация стационарных и мобильных технологических комплексов для переработки ТМ. Основные принципы расчета и проектирования технологических комплексов. Техничко-экономические показатели их производственной деятельности.	1	1		26
3. Технологические комплексы для дробления, классификации и измельчения ТМ					
	Технологические комплексы и оборудование: для переработки крупногабаритных, кусковых и мелкокусковых ТМ; для тонкого и сверхтонкого измельчения мелкозернистых техногенных материалов, открытого и замкнутого цикла измельчения ТМ с различными физико-механическими свойствами, для классификации и сортировки ТМ. Области их использования и технические показатели. Технологические комплексы и оборудование для переработки отходов резинотехнической промышленности и утилизации промышленного и бытового стеклобоя; для производства архитектурно-строительных изделий из цветного стеклобоя. Классификация отходов, их физико-химические и физико-механические характеристики. Виды выпускаемой продукции, области их использования и назначение.	1 1	1		26
4. Технологические комплексы и оборудование для переработки отходов деревообрабатывающей промышленности и ЦБО					
	Технологические комплексы и оборудование для переработки промышленных отходов деревообрабатывающей промышленности, целлюлозно-	1	1		26

¹ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	<p>бумажных отходов. Технологические линии для производства теплоизоляционных композиционных смесей и изделий, сформованных фиброапполннителей для асфальто-мастичных покрытий. Технологический комплекс для производства «ЭКОВАТЫ», теплоогнестойких покрытий, и топливосодержащих пеллет из ЦБО.</p> <p>Технологические комплексы и оборудование для переработки отходов из органических материалов. Рециклинг техногенных материалов в основном и вспомогательном производствах.</p> <p>Классификация отходов из органических материалов, их физико-механические характеристики. Виды выпускаемой продукции, области их использования в промышленности и для бытового назначения.</p>				
<p>5. Технологические комплексы и оборудование для утилизации полидисперсных, порошкообразных, вязкопластичных техногенных материалов и суспензий. Утилизация металлосодержащих отходов</p>					
	<p>Технологические комплексы и оборудование для утилизации полидисперсных, порошкообразных, вязкопластичных техногенных материалов способом полусухого, пластического и термопластичного формования. Области использования технологического оборудования (роторных, валковых, плунжерных, гидравлических прессов, грануляторов, экструдеров и др.) и комплексов.</p> <p>Технологические комплексы и оборудование для утилизации твердоджидких отходов и суспензий промышленных производств. Способы их переработки и обеспечения экологической безопасности.</p> <p>Технологические комплексы и оборудование для переработки металлосодержащих ТМ и их утилизации. Передовой опыт зарубежных фирм и компаний. Классификация металлосодержащих отходов, их физико-механические характеристики, области использования, виды выпускной продукции.</p> <p>Технологические комплексы и оборудование для термической утилизации ТМ. Характеристики термических способов утилизации ТМ и виды теплотехнического оборудования. Конструктивно-технологические особенности и режимы работы. Компоновка технологического оборудования.</p> <p>Технологические линии и модули для обезвреживания биологических и медицинских препаратов.</p> <p>Технологический комплекс, основное и вспомогательное оборудование для утилизации ТМ способом высокотемпературного пиролиза. Технико-экономические показатели использования способа высокотемпературного пиролиза при утилизации ТМ для дополнительного выпуска экологически чистой продукции и электроэнергии.</p>	1	1	1	26
<p>6. Перспективные энергосберегающие технологические комплексы</p>					
	<p>Перспективные направления развития наукоемких технологий и техники для комплексной утилизации ТМ и получения экологически чистых материалов и изделий. Характеристика энергосберегающих технологических комплексов и агрегатов, используемых в наукоемких</p>	1			26

	технологиях.				
	ВСЕГО	6	4	2	157

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ²
семестр № 9				
1	Методики расчета технологических комплексов	Примеры расчета и проектирования технологических комплексов и малотоннажных модулей для переработки ТМ. Основные принципы и методики расчета технологических комплексов.	1	26
2	Технологические комплексы и оборудование для производства композиционных смесей и теплоизоляционных изделий	Технологические комплексы и оборудование для производства композиционных смесей и теплоизоляционных изделий из техногенных материалов. Расчет конструктивно-технологических и энергосиловых параметров основного оборудования. (УНПК - технологический модуль «Кисловодск»),	1	26
3	Технологические комплексы для производства теплоизоляционных изделий	Технологический комплекс и оборудование для производства теплоизоляционных изделий и материалов («ЭКОВАТЫ») из целлюлозно-бумажных отходов и отходов деревообрабатывающей промышленности. Расчет основных параметров технологического оборудования.	1	26
4	Технологический комплекс для производства гранулированных стабилизирующих добавок щебеночно-мастичного асфальтобетона	Технологический комплекс и оборудование для получения сформованных фиброполнителей из ЦБО, используемых при производстве асфальто-мастичных покрытий. Расчет основных параметров оборудования.	1	26
ИТОГО:			4	104

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³
семестр № 9				
1	Технологический	2.Изучение принципа действия,	1	26

² Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

³ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

	комплекс для производства древесно-полимерных композитов	режимов работы технологических модулей комплекса и расчет их основных параметров: 2.1. Модуль для измельчения компонентов и смешения древесно-полимерных композиционных смесей 2.2. Модуль для экструдирования древесно-полимерных композиционных смесей в пресс-валковом экструдере (ПВЭ) с цилиндрической матрицей		
2	Технологический комплекс для производства гранулированных стабилизирующих добавок (ГСД) щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА)	3. Изучение принципа действия, режимов работы технологических модулей для переработки целлюлозно-бумажных отходов (ЦБО) и производства гранулированных стабилизирующих добавок. Расчет их основных параметров: 3.1. Модуль для первичной переработки и измельчения ЦБО 3.2. Модуль для гомогенизации смесей с техногенными волокнистыми материалами 3.3. Модуль для аспирации технологического комплекса ГСД ЩМА 3.4. Модуль для экструдирования техногенных композиционных смесей в ПВЭ с плоской матрицей	1	26
		ИТОГО:	2	52

4.4. Содержание, индивидуальных домашних заданий⁴

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 9 ч.

Общая тематика ИДЗ: Подбор основного оборудования технологической линии для переработки, обезвреживания и утилизации техногенных материалов.

ИДЗ включает решение инженерно-технических задач по основным темам изучаемым в разделах данного курса: технологические линии и технологические комплексы для переработки ТМ различных производств: деревоперерабатывающей промышленности; целлюлозно-бумажных производств; предприятий для получения вяжущих материалов (цементной промышленности) и др.

Индивидуальное домашнее задания задание состоит из графической части (1 лист чертеж (схема) формата А1) и расчетно-пояснительной записки (10...15 страниц формата А4), содержание и объем которых уточняется в зависимости от выбранной темы.

⁴ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Титульный лист;
2. Задание на выполнение ИДЗ;
4. Содержание (оглавление);
5. Введение;
6. Основная часть;
7. Заключение;
8. Список использованной литературы;
9. Приложения.

Каждая часть должна начинаться с новой страницы. Состав и основное содержание пояснительной записки и графического материала определяются заданием.

Титульный лист является первой страницей проекта и его включают в общую нумерацию страниц. Номер страниц на титульном листе не проставляют.

4.5. Содержание курсового проекта/работы, расчетно-графического задания

«Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-3 Способен проводить экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, средств технологического оснащения, организационно-технических мероприятий с применением современных информационных и цифровых технологий

⁵

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет анализ альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда в сфере обращения с отходами.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита практической работы, ИДЗ, собеседование.
ПК-3.2. Составляет прогнозные расчеты экономической и технологической эффективности внедрения альтернативных наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита практической работы, ИДЗ, тестовый контроль, собеседование.
ПК-3.3. Разрабатывает программы экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита практической работы, ИДЗ, тестовый контроль, собеседование.
ПК-3.4. Реализует программы	Экзамен, защита лабораторной работы, защита

⁵ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

экспериментальных работ по внедрению наилучших доступных технологий, прогрессивных методов и форм организации труда	практической работы, ИДЗ, тестовый контроль, собеседование.
ПК-3.5. Осуществляет описание, анализ и заключение по результатам эксперимента.	Экзамен, защита лабораторной работы, защита практической работы, ИДЗ, тестовый контроль, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Компетенция ПК-3		
1	Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязнений, в т.ч. в чрезвычайных ситуациях	Необходимость решения экологических проблем на современном этапе развития общества. Какую роль в жизни населения играет комплексная система мер по утилизации техногенных материалов и защиты окружающей среды. Какие сферы защиты окружающей среды вы знаете. Что такое «Техногенные материалы» и каково их физическое состояние. Приведите примеры техногенных материалов, образующихся в различных отраслях промышленности: химической, горнодобывающей, металлургической, стройиндустрии, сельскохозяйственном производстве, пищевой и медицинской промышленности. Какие способы утилизации ТПБО вы знаете. Их преимущества и недостатки.
2	Классификация технологических комплексов и методики их проектирования	Какие машины и оборудование для переработки и утилизации техногенных материалов вы знаете. Их объединения в технологические комплексы. Назовите примеры стационарных и передвижных технологических комплексов, предназначенных для переработки и утилизации ТМ. Какие основные принципы положены в основу при проектировании технологических комплексов для переработки и утилизации ТМ. Назовите основные технологические переделы и используемое оборудование стационарных и передвижных комплексов.
3	Технологические комплексы для измельчения ТМ	Назовите конструкции и принцип действия оборудования, в котором реализуются способы раздавливающего, ударного - раскалывающего воздействия на перерабатываемый материал. Их функциональное назначение. В чем заключаются конструктивно-технологические отличия оборудования технологических комплексов для переработки стеклобоя, ЦБО и полимерных отходов, вибрационно-центробежных грануляторов.
4	Технологические комплексы для утилизации стеклобоя, ЦБО, полимерных отходов и металлосодержащих ТМ	Какие технологические комплексы для переработки: стеклобоя, целлюлозно-бумажных и полимерных отходов Вы знаете. Типы используемого оборудования и виды выпускаемой продукции. Какие способы утилизации отходов пластмасс и резинотехнических изделий Вы знаете. Их преимущества и недостатки. Виды используемого оборудования и их технологическая связь. Современные автоматизированные комплексы для утилизации отходов биологических и медицинских препаратов. Опишите

		структурную технологическую схему и конструктивные особенности оборудования технологического модуля для переработки металлосодержащих отходов. Целевое назначение их утилизации.
5	Технологические комплексы для компактирования полидисперсных ТМ	Назовите типы и конструктивно-технологические особенности оборудования для переработки полимерных отходов. Компоновка оборудования. Как производится расчет оборудования технологического комплекса по его производственной мощности. В чем заключается методика проектирования технологических комплексов. Конструктивно-технологические особенности и принцип действия вспомогательного оборудования технологических комплексов.
6	Технологические комплексы для утилизации ТМ различных отраслей промышленности	Опишите технологические комплексы для утилизации техногенных материалов производств: а) химического; б) металлургического; в) горнодобывающего; г) цементного; д) известкового; е) керамзитового; ж) огнеупорного; з) стекольного; и) теплоизоляционных материалов (ЭКОВАТЫ, пеноблоков, теплоизоляционных покрытий и др.); к) деревообрабатывающего; л) лакокрасочного; м) пищевого; н) сельскохозяйственного. В чем заключаются технологические особенности, принцип действия и конструктивное исполнение автономных мобильных комплексов.
7	Перспективные энергосберегающие технологические комплексы	В чем заключается технологическая сущность термической утилизации техногенных материалов в обжиговых агрегатах. Их конструктивные особенности и технические характеристики. В каких агрегатах реализуется высокотемпературный пиролиз. Его сущность. Энергоресурсосберегающий технологический комплекс высокотемпературного пиролиза. Виды выпускаемой продукции. Укажите перспективные направления использования техногенных материалов в наукоемких технологиях, в т. ч. в производстве наноструктурированных материалов и изделий.

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы
«Не предусмотрено учебным планом»**

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

№	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
---	--------------	---------------------------------------

п/п	раздела дисциплины		
1	2	3	
Компетенция ПК-3			
1	Выберите вид техногенных материалов, которые могут быть использованы для производства строительных материалов и изделий:	а) пылеунос вращающихся печей; б) ртутьсодержащие отходы; в) керамический и стекольный бой; г) золо-шлаковые отходы; д) целлюлозно-бумажные отходы; е) радиоактивные отходы.	
2	Выберите наиболее рациональный способ утилизации порошкообразных техногенных материалов:	а) сжигание; б) захоронение; в) рециклинг в основном технологическом процессе; г) производство основных или вспомогательных видов продукции.	
3	Что означают термины?	1) Гомогенизация	а) расслоение; б) классификация; в) процесс, обеспечивающий однородность смеси; г) удаление крупных фракций частиц.
		2) Сегрегация	а) упорядочение; б) самопроизвольное расслоение смеси по размеру или массе частиц; в) выделение отдельной фракции; г) выделение самых мелких частиц.
4	Укажите наиболее рациональную последовательность переработки кусковых техногенных материалов:	а) складирование, классификация, дробление, помол, грохочение; б) складирование, дробление, классификация, помол, сепарация; в) дробление, помол, классификация, смешение, складирование; г) складирование, сепарация, помол, смешение.	
5	Какова последовательность установки аспирационного оборудования в пылеулавливающей системе:	1. Пыльная камера (аспирационная коробка); 2. Рукавные фильтры; 3. Электрофильтры; 4. Циклон.	а – 1, 2, 3, 4, б – 1, 4, 3, 2 в – 1, 4, 2, 3; г – 4, 2, 3, 1.
6	Чем обусловлена острая необходимость комплексной утилизации техногенных материалов на современном этапе развития производства:	1. Получением максимальной прибыли; 2. Повышением производительности труда; 3. Предотвращением экологической катастрофы; 4. Рациональным использованием материально-	а – 2 б – 1 в – 4 г - 3

		энергетических ресурсов и защитой окружающей среды от загрязнения.	
7	Укажите известные способы компактирования техногенных материалов:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аспирация; 2. Агломерация; 3. Гранулирование; 4. Гомогенизация (смешение); 5. Экструдирование; 6. Экстракция; 7. Брикетирование; 8. Прокатка (прессование); 9. Сепарация. 	<p>а – 1, 2, 4, 6, 9 б – 2, 3, 5, 7, 8, 9 в – 2, 3, 7, 8, 9 г – 2, 3, 5, 7, 8 д - 1, 2, 3, 5, 7,8</p>
8	Что такое «РЕЦИКЛИНГ»?	<p>а) повторное использование техногенных материалов; б) выпуск новых видов продукции из технического сырья; в) многократное использование отходов производства; г) процесс организации движения материальных потоков путем возврата техногенных материалов в основное производство.</p>	
9	Укажите наиболее энергоемкие процессы при переработке природных и техногенных материалов?	<p>а) добыча сырьевых материалов; б) смешение порошкообразных или твердожидких суспензий; в) тонкое и сверхтонкое измельчение материалов; г) упаковка готовой продукции.</p>	
10	Дайте правильное определение термину:	Мобильные автоматизированные комплексы для переработки ТМ	<p>а) подвижные механизированные комплексы на гусеничном или пневматическом ходу; б) механизированные комплексы, которые используются в чрезвычайных ситуациях; в) передвижные механизированные комплексы, способные выполнять различные технологические операции, например, по переработки техногенных материалов; г) механизированные комплексы, обеспечивающие выполнение поставленных задач в отведенное время.</p>
11	В чем заключается преимущество переработки порошкообразных и волокнистых материалов способом брикетирования (химическая, металлургическая,	<p>а) в получении компактных прочных тел, удобных для транспортировки; б) в возможности уменьшения объема для перевозки; в) в быстром получении прибыли; г) в рациональном способе получения компактных спрессованных тел с заданными физико-механическими характеристиками, обеспечивающими различные способы их утилизации: рециклинг техногенного сырья, термоутилизацию, получение новых видов продукции и др.</p>	

	топливная стройиндустрия, аграрная и другие отрасли промышленности)?	
12	Расставьте в технологической последовательности стадии переработки целлюлозно-бумажных отходов при производстве гранулированных стабилизирующих добавок:	а) 2-х ступенчатое измельчение, пылеулавливание, осаждение материала, экструдирование, смешение, классификация, охлаждение, упаковка, складирование; б) питание-дозирование, 2-х ступенчатое измельчение, осаждение, пылеулавливание, смешение, экструдирование, охлаждение, классификация, складирование, упаковка; в) питание-дозирование, 2-х ступенчатое измельчение, осаждение, пылеулавливание, смешение, экструдирование, охлаждение, классификация, упаковка, складирование; г) питание-дозирование, 2-х ступенчатое измельчение, осаждение, пылеулавливание, смешение, экструдирование, классификация, охлаждение, пылеулавливание, смешение, экструдирование, охлаждение, классификация, упаковка, складирование.
13	Какая аспирационная система используется в технологическом комплексе для производства «ЭКОВАТЫ»?	а) одноступенчатая система аспирации: «пылеосадитель – циклон, рукавный фильтр»; б) двухступенчатая система очистки: циклон – пылеосадитель, рукавный фильтр»; в) последовательная система аспирации после первой (шредер) и второй (молотковая дробилка) стадий измельчения: «циклон – пылеосадитель - рукавный фильтр»; г) комплексная система аспирации: «циклон - рукавный фильтр» после измельчительного оборудования.
14	Какие типы измельчительного оборудования используется при переработке стекольного боя в производстве пеностекла?	а) валковая дробилка, бегуны, шаровая мельница; б) молотковая дробилка, шаровая мельница; в) щековая дробилка, молотковая дробилка, струйная мельница; г) конусная дробилка, шаровая мельница.
15	Какие технологические процессы реализуются при переработке стекольного боя для производства конструкционно- теплоизоляционных изделий?	а) складирование, дробление, классификация, измельчение, термообработка; б) складирование, дробление, помол, термообработка стекольбой, механическая обработка пеностекольных блоков, утилизация отходов пеностекла и крошки, складирование готовой продукции; в) дробление, помол, смешение, обжиг, упаковка, складирование готовой продукции.
16	Расставьте в технологической последовательности стадии производства механоактивированных материалов:	а - приемный лоток; элеватор, бункер исходного материала; ячейковый питатель; шнековый конвейер; центробежный помольный агрегат; вентиляторы высокого давления, сепаратор; циклон; бункер - фильтр; бункер накопительный конечного продукта; весы. б - бункер исходного материала; центробежный помольный агрегат, приемный лоток; элеватор, вентиляторы высокого давления, сепаратор; циклон; бункер - фильтр; бункер накопительный конечного продукта; весы.

		в - приемный лоток; элеватор, бункер исходного материала; ячейковый питатель; шнековый конвейер; вентиляторы высокого давления, сепаратор; циклон; бункер - фильтр; бункер накопительный конечного продукта; центробежный помольный агрегат, весы.
17	Расставьте в технологической последовательности стадии производства композиционных смесей и экструдированных материалов:	<p>а) приемный бункер компонентов сырья; элеватор; бункер компонентов; ячейковые питатели; шнековый питатель порошкообразных материалов; шнековый питатель мелкозернистых материалов; молотковая дробилка; бункер-шнековый смеситель; вертикальный шнек; смеситель-гомогенизатор увлажненной смеси; емкость связующих; пресс-валковый экструдер; барабанно-винтовой сушильный агрегат, вентилятор сушильного агрегата; ленточный конвейер; склад готовой продукции.</p> <p>б) приемный бункер компонентов сырья; молотковая дробилка; элеватор; бункер компонентов; ячейковые питатели; шнековый питатель порошкообразных материалов; шнековый питатель мелкозернистых материалов; бункер-шнековый смеситель; склад готовой продукции; вертикальный шнек; смеситель-гомогенизатор увлажненной смеси; емкость связующих; пресс-валковый экструдер; барабанно-винтовой сушильный агрегат, вентилятор сушильного агрегата; ленточный конвейер.</p> <p>в) склад готовой продукции; приемный бункер компонентов сырья; молотковая дробилка; элеватор; бункер компонентов; ячейковые питатели; шнековый питатель порошкообразных материалов; шнековый питатель мелкозернистых материалов; бункер-шнековый смеситель; склад готовой продукции; вертикальный шнек; смеситель-гомогенизатор увлажненной смеси; емкость связующих; пресс-валковый экструдер; барабанно-винтовой сушильный агрегат, вентилятор сушильного агрегата; ленточный конвейер.</p>
18	Расставьте в технологической последовательности стадии производства гранулята из техногенных порошкообразных материалов:	<p>а) автотранспорт; бункер накопитель; ячейковый питатель; шнековый транспортер; бункер компонентов; лопастной смеситель; вертикальный шнек; вибрационно-центробежный гранулятор; ленточный транспортер; сушильный агрегат; весы; склад готовой продукции.</p> <p>б) автотранспорт; бункер накопитель; ячейковый питатель; склад готовой продукции; шнековый транспортер; бункер компонентов; лопастной смеситель; вертикальный шнек; вибрационно-центробежный гранулятор; ленточный транспортер; сушильный агрегат; весы.</p> <p>в) склад готовой продукции; автотранспорт; бункер накопитель; ячейковый питатель; шнековый транспортер; вибрационно-центробежный гранулятор; бункер компонентов; лопастной смеситель; вертикальный шнек; ленточный транспортер; сушильный агрегат; весы.</p>
19	В каких единицах измеряется удельный расход электроэнергии	<p>а) кВт*час</p> <p>б) кВт/час</p> <p>в) $\frac{\text{кВт} \times \text{час}}{\text{т}}$</p>

	при измельчении материалов?	г) Дж/сек.
20	Какой способ утилизации техногенных материалов технологических комплексов наиболее целесообразен:	а) термоутилизация; б) захоронение на полигонах; в) рециклинг техногенных материалов или выпуск с их использованием новых видов продукции; г) консервация отходов на складе.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично⁶.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту

⁶ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	примерами			усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи	Умеет частично решать стандартные профессиональные задачи	Умеет в полном объеме решать стандартные профессиональные задачи	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, логически уверенно обосновывает принятое решение
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет частично использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет в полном объеме использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет в полном объеме использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач, логически уверенно обосновывает принятое решение
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Умеет частично проверять решение и анализировать результаты	Умеет в полном объеме проверять решение и анализировать результаты	Умеет в полном объеме проверять решение и анализировать результаты, логически уверенно обосновывает принятое решение
Осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Не умеет осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет применять и осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий	Умеет применять и осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий, может корректно сформулировать их самостоятельно
Осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требования к изделию.	Не умеет осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию.	Умеет применять и осуществлять уточнение требований к изделию; уточнять требований к изделию, может самостоятельно их получить и использовать

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет частично навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, может самостоятельно их получить и использовать
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не владеет качественным выполнением исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет частично качественным выполнением исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме качественным выполнением исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме качественным выполнением исследований объектов профессиональной деятельности, логически уверенно обосновывает принятое решение
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не владеет самостоятельностью выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет частично самостоятельностью выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме самостоятельностью выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Владеет в полном объеме самостоятельностью выполнения исследований объектов профессиональной деятельности, логически уверенно обосновывает принятое решение
Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Не владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов, но допускает неточности формулировок	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов, может корректно сформулировать их самостоятельно
Владеет навыками осуществления уточнений требований к изделию	Не владеет осуществлением уточнений требований к изделию (комплексу	Владеет осуществлением уточнений требований к изделию	Владеет навыками осуществления уточнений требований к	Владеет навыками осуществления уточнений требований к изделию (комплексу

(комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	оборудования) для обезвреживания отходов.	(комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов, их интерпретирует и использует	оборудования) для обезвреживания отходов, может самостоятельно их получить и использовать
--	---	--	---	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Зал курсового и дипломного проектирования	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; переносной экран; ноутбук; со специализированным ПО и комплектом электронных презентаций
2.	Лаборатория автоматизированного проектирования	Специализированная мебель; компьютеры, интернет, специализированное ПО (Auto CAD, Microsoft Office Power Point).
3.	Учебно-научно-исследовательская лаборатория «Технических средств природообустройства»	Специализированная мебель; патентозащищенные образцы оборудования – пресс-валковый агрегат, центробежный помольно-смесительный агрегат, пресс-валковый измельчитель, роторно-центробежный диспергатор, фрезерно-валковый измельчитель, вакуум-смеситель, шредер, молотковая дробилка, смеситель, барабанно-винтовой сушильный агрегат-классификатор

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014;

		№ 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Макаренков Д.А. Процессы и аппараты химических технологий. Оборудование предприятий лакокрасочного комплекса с примерами расчета технологических и конструктивных параметров / Д.А. Макаренков, В.И. Назаров, Е.А. Баринский // Производственно-практическое издание, под редакцией В. И. Назарова. – М.: «ИРЕА», 2012. – 276 с.

2. Севостьянов В.С. Технические основы переработки и утилизации техногенных материалов / В.С. Севостьянов, Л.И. Шинкарев, М.В. Севостьянов, А.А. Макридин и др. // Учебное пособие – Белгород, 2011. – 270 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920444881871300003332>

3. Севостьянов В.С. Научные основы создания и расчет технологических комплексов для производства строительных материалов и изделий / В.С. Севостьянов, А.Е. Качаев, М.В. Севостьянов // Учебное пособие - Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 190 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920485066938100008330>

4. Уральский А.В. Машины и оборудование природообустройства / А.В. Уральский, В.С. Севостьянов, В.И. Уральский, Е.А. Шарпеткин // Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 138 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017082315194575400000653896>

5. Севостьянов В.С. Промышленные предприятия для комплексной переработки техногенных материалов / В.С. Севостьянов, В.И. Уральский, М.В. Севостьянов, Н.Н. Дубинин // – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 304 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011814203035700000656033>

6. Севостьянов В.С. Малотоннажные технологические комплексы и оборудование (основы научных исследований - практическое руководство) / В.С. Севостьянов, В.И. Уральский, М.В. Севостьянов, В.А. Бабуков, И.Г. Мартаков // учеб. пособие // Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 - 570 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018090513254786200000651563>

7. Севостьянов В.С. Технологические комплексы для переработки техногенных материалов : практикум / В. С. Севостьянов, Л. И. Шинкарев, В. А. Бабуков // Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2020 – 135 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020091115241240900000651505>

8. Севостьянов В.С. Механическое оборудование производства строительных материалов / В.С. Севостьянов, Н.Н. Дубинин, В.И. Уральский, М.Т. Макридина // Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 249 с.

9. Севостьянов В.С. Технические основы переработки и утилизации техногенных материалов / В.С. Севостьянов, Л.И. Шинкарев, М.В. Севостьянов, А.А. Макридин и др. // Учебное пособие – Белгород, 2011. – 270 с.

10. Конык О.А. Технология переработки твердых отходов / О.А. Конык, А.В. Кузиванова // Учебное пособие – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 202 с.

11. Севостьянов В.С. Технологический комплекс для производства активированных высокодисперсных материалов / В.С. Севостьянов, А.В. Шаталов, Д.Н. Перельгин и др. // Лабораторный практикум. – Белгород, 2005. – 81 с.
12. Ванчаков М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры / Учебное пособие – 2-е изд-е испр. и доп. – СПб, Ч.1, 2011. – 99 с.
13. Российская федерация. Правительство. О правилах разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 16.06.2000 № 461. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство.
14. Российская федерация. Министерство природных ресурсов. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: приказ от 2.12.2002 №786. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство.
15. Шелофаст В.В., Замрий А.А., Розинский С.М., Шанин Д.В., Алехин А.В. Практический учебный курс. CAD/CAE система АРМ WinMachine. Учебно-методическое пособие — М: Издательство АПМ. 2013. — 144 с.
16. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. – М.: ДМК Пресс, 2009. - 400 с., ил. (Серия «Проектирование»).
17. Перельгин Д.Н., Шинкарев Л.И. Основы систем автоматизированного проектирования: метод. указания. – Белгород БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 48 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Мир отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.waste.ua>
2. Рециклинг отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wastercycling.ru>
3. Экология. Отходы. Мусор. Выбросы. Утилизация [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.new – garbage.com](http://www.newgarbage.com)
4. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.StandartGOST.ru](http://www.StandartGOST.ru)
5. Единая система конструкторской документации. ГОСТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http // www.eskd.ru](http://www.eskd.ru)
6. Помощь по ГОСТам [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> .
7. Портала «Экология производства» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/>
8. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова <http://www.rfbr.ru>
9. <https://apm.ru/apm-winmachine>
10. <https://tflexcad.ru/>
11. <http://statsoft.ru/products/>
12. <https://miro.com/>
13. <https://www.mentimeter.com/>

14. <https://zoom-russian.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Внести изменения в п. 6.2

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

Рабочая программа утверждена на 20 22 /20 23 учебный год с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 19 » мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

Новиков И.А.