

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. Спесивцева
с 20^{го} 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ
И.А. Новиков
с 20^{го} 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ
ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность программы:

Машины и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды

Квалификация

бакалавр

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 – бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы №915 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

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

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
ПК-5 Способен разрабатывать проект изделия (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов	ПК-5.3. Осуществлять подбор материалов для разработки проекта изделий (комплексов оборудования) для обезвреживания отходов	<p>Знания: способы подбора материалов для разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.</p> <p>Умения: осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.</p> <p>Навыки: методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.</p>
	ПК-5.4. Осуществляет уточнение требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов	<p>Знания: возможности уточнения требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.</p> <p>Умения: осуществлять уточнение требований к изделию; (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов</p> <p>Навыки: навыками осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-5 Способен разрабатывать проект изделия (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Промышленные предприятия для утилизации техногенных материалов
2.	Мобильные производственные модули для переработки техногенных материалов
3.	Оборудование для комплексной переработки техногенных материалов
4.	Альтернативные технологии и технические средства в природообустройстве
5.	Технологические комплексы для переработки техногенных материалов
6.	Производство машин и оборудования для природообустройства и защиты окружающей среды
7.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	10	10
лекции	4	4
лабораторные		
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	170	170
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	80	80
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 2

№ 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. Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязнений					
	<p>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.</p> <p>Основные направления использования научно-технических достижений при решении стоящих задач.</p> <p>Классификация стационарных и мобильных технологических комплексов для переработки ТМ.</p> <p>Основные принципы расчета и проектирования технологических комплексов. Техничко-экономические показатели их производственной деятельности.</p>	2	2		40
2. Технологические комплексы для дробления, классификации и измельчения ТМ					
	<p>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.</p> <p>Технологические комплексы и оборудование для переработки отходов резинотехнической промышленности и утилизации промышленного и бытового стеклобоя; для производства архитектурно-строительных изделий из цветного стеклобоя.</p> <p>Классификация отходов, их физико-химические и физико-механические характеристики. Виды выпускаемой продукции, области их использования и назначение.</p>	2	2		40
	ВСЕГО	4	4	0	80

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
семестр № 9				
1	Методики расчета технологических комплексов и оборудование для производства композиционных смесей и теплоизоляционных изделий Технологический комплекс и оборудование для производства жидкого стекла	Примеры расчета и проектирования технологических комплексов и малотоннажных модулей для переработки ТМ. Основные принципы и методики расчета технологических комплексов. 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»), Технологический комплекс и оборудование для производства жидкого стекла из кремнесодержащих техногенных материалов. Расчет основных технологических параметров.	2	20
2	Технологические комплексы для производства изделий из стеклобоя и отходов металлургического производства Технологические комплексы для производства теплоизоляционных изделий Технологический комплекс для производства гранулированных стабилизирующих добавок щебеночно-мастичного асфальтобетона	Технологический комплекс и оборудование для производства строительных и архитектурно-художественных изделий из стеклобоя цветного стекла и отходов металлургического производства. Технологический комплекс для производства механоактивированных суспензий из кремнесодержащих отходов и получения безобжиговых вяжущих. Технологический комплекс и оборудование для производства теплоизоляционных изделий и материалов («ЭКОВАТЪ») из целлюлозно-бумажных отходов и отходов деревообрабатывающей промышленности. Расчет основных параметров технологического оборудования. Технологический комплекс и оборудование для получения сформованных фиброполнителей из ЦБО, используемых при производстве асфальто-мастичных покрытий. Расчет основных параметров оборудования.	2	20
ИТОГО:			4	40

4.3. Содержание лабораторных занятий «Не предусмотрено учебным планом»

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 часа.

Целью выполнения курсового проекта (КП) является углубленное изучение конструкции, принципа действия и методики расчета специального оборудования технологического комплекса для переработки или утилизации техногенных материалов с различными физико-механическими характеристиками.

Общая тема КП: «Технологический комплекс для переработки техногенных материалов».

КП состоит из расчетно-пояснительной записки (30-40 страниц на листах формата А4), содержание и объем которых уточняется в зависимости от темы работы, и графической части (3-4 листа формата А1).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение КП.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение.
5. Краткий анализ известных технологических комплексов и производственных линий, выполняющих данную технологическую задачу (согласно теме КП) и области использования их продукции.
6. Перспективные направления развития или модернизации специальных машин и оборудования технологических комплексов (на основе патентных исследований).
7. Конструкторско-технологические решения по совершенствованию или модернизации специального оборудования.
8. Расчет основных конструктивно-технологических и силовых параметров модернизированной машины.
9. Условия эксплуатации и обслуживания разработанного специального оборудования.
10. Заключение.
11. Список используемой литературы.
12. Приложения (таблицы с расчетными данными, результаты патентных исследований, спецификации к рабочим чертежам и др.).

Графическая часть КП содержит схему технологического комплекса, общий вид специального оборудования, а также лист модернизируемого узла.

КП может содержать разделы проектно-конструкторской или научно-исследовательской работы, которые могут быть продолжены при выполнении других курсовых проектов или курсовых работ, а в дальнейшем – при выполнении выпускной квалификационной работы.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

«Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-5 Способен разрабатывать проект изделия (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.3. Осуществляет подбор материалов для разработки проекта изделий (комплексов оборудования) для обезвреживания отходов,	Экзамен, защита практической работы, курсовой проект, тестовый контроль, собеседование.
ПК-5.4. Осуществляет уточнение требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов	Экзамен, защита практической работы, курсовой проект, 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-5		
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

		<p>грануляторов? Их преимущества и технические особенности. В каких технологических процессах они используются? От чего зависят конструктивно-технологические параметры пресс-валковых экструдеров (ПВЭ): производительность, скорость экструдирования, мощность привода? Какие техногенные материалы могут быть сформованы? Чем отличаются технологические особенности комплексов для пластического и полусухого формования техногенных материалов? Виды используемого оборудования. Как определяются удельные энергозатраты оборудования технологических комплексов и как влияют их значения на общую энергоемкость линии? Назовите оборудование различных технологических комплексов и их функциональное назначение. Назовите специфическое оборудование технологических комплексов, используемых для переработки хрупких, вязко-пластичных отходов и твердожидких суспензий. Какие виды оборудования технологических комплексов для производства композиционных смесей Вы знаете?</p>
4	Технологические комплексы для компактирования полидисперсных ТМ	<p>Назовите область применения и конструктивно-технологические особенности пресс-валковых агрегатов (ПВА) для брикетирования порошкообразных и вязкопластичных техногенных материалов. Функциональное назначение и области использования сбрикетированной в ПАВ продукции. Назовите типы и конструктивно-технологические особенности оборудования для переработки полимерных отходов. Компонировка оборудования. Технологическое назначение сформованной продукции из пылеуноса сушильных и обжиговых агрегатов различных производств. Что такое коэффициент использования оборудования технологических комплексов?</p> <p>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.</p>
5	Технологические комплексы для утилизации ТМ различных отраслей промышленности	<p>Опишите технологические комплексы для утилизации техногенных материалов производств:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>В чем заключаются технологические особенности, принцип действия и конструктивное исполнение автономных мобильных комплексов?</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Защита курсового проекта возможна после проверки правильности его выполнения и оформления. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме курсового проекта. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты курсового проекта представлен в таблице

Компетенция	Типовые вопросы
ПК-5	1. Укажите назначение и область использования представленного технологического комплекса.
	2. Назовите основные принципы создания технологических комплексов
	3. В чем заключается методика подбора и расчета оборудования технологических комплексов?
	4. Назовите машины и агрегаты, входящие в технологический комплекс
	5. Какие техногенные материалы перерабатывает данный комплекс?
	6. Перечислите специальные машины технологического комплекса.
	7. Укажите дополнительное оборудование.
	8. Назовите основные формулы для определения производительности и потребляемой мощности специального оборудования технологического комплекса.
	9. Какое специальное оборудование являлось объектом вашего исследования?
	10. Что такое «механоактивация» и как это обеспечивается на практике?
	11. Конструктивные особенности и принцип действия оборудования технологического комплекса для получения механоактивированных материалов
	12. Опишите работу рассматриваемого тех. комплекса
	13. Проблемные задачи использования отходов ЖКХ, направления их решения
	14. Способы утилизации отходов ЖКХ?
	15. Технологическая линия и используемое оборудование для утилизации отходов ЖКХ.
	16. Что такое гранулированные стабилизирующие добавки для щебеночно-мастичного асфальтобетона, их назначение.
	17. Технология производства и используемое оборудование для получения гранулируемых стабилизирующих добавок ЩМА
	18. Технологический комплекс для производства гранулированных материалов
	19. Технологический комплекс для производства брикетированных материалов.
	20. Назовите агрегаты для компактирования техногенных материалов, их конструктивное исполнение и виды получаемой продукции.

Типовые варианты тем курсовых проектов

Вариант 1

Проектирование технологического комплекса для производства эковаты

Вариант 2

Технологический модуль для переработки древесно-полимерных композитов.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	2	3	
Компетенция ПК-5			
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	1. Получением максимальной прибыли; 2. Повышением производительности труда;	а – 2 б – 1 в – 4 г - 3

	материалов на современном этапе развития производства:	3. Предотвращением экологической катастрофы; 4. Рациональным использованием материально-энергетических ресурсов и защитой окружающей среды от загрязнения.	
7	Укажите известные способы компактирования техногенных материалов:	1. Аспирация; 2. Агломерация; 3. Гранулирование; 4. Гомогенизация (смешение); 5. Экструдирование; 6. Экстракция; 7. Брикетирование; 8. Прокатка (прессование); 9. Сепарация.	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
8	Что такое «РЕЦИКЛИНГ»?	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.	
9	Укажите наиболее энергоемкие процессы при переработке природных и техногенных материалов?	а) добыча сырьевых материалов; б) смешение порошкообразных или твердожидких суспензий; в) тонкое и сверхтонкое измельчение материалов; г) упаковка готовой продукции.	
10	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.	
11	Расставьте в технологической последовательности стадии производства композиционных смесей и экструдированных материалов:	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. 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. 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.
12	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, дифференцированного зачета при защите курсового проекта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Для подготовки к ответу на вопросы и задания, изложенные в экзаменационном билете, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические и практические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

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 термины и определения	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	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может

			интерпретирует и использует	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 примерами	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 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,

			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 требований 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

деятельности	профессиональн ой деятельности	профессионально й деятельности	объектов профессионально й деятельности	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 (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	Не владеет осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов.	Владеет навыками осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов, их интерпретирует и использует	Владеет навыками осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для обезвреживания отходов, может самостоятельно их получить и использовать

Критерии оценивания курсового проекта

Оценка	Критерии оценивания
5	Проект выполнен полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал полностью раскрывает тему задания, в работе сформулированы адекватные выводы. Практическая часть выполнена в полном объеме. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям.
4	Проект выполнен полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал раскрывает тему задания, в работе сформулированы адекватные выводы. Практическая часть выполнена в полном объеме. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям.
3	Проект выполнен полностью. Теоретическое задание соответствует теме, представленный материал раскрывает тему задания, в работе сформулированы выводы. Практическая часть выполнена в полном объеме с незначительными ошибками. Оформление заданий, в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2	Проект выполнен не полностью. Теоретическое задание не соответствует теме, представленный материал не раскрывает тему задания, в работе не сформулированы выводы. Практическая часть не выполнена в полном объеме. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

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. Назаров В.И. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов / В.И. Назаров, Н.М. Рагозина, Д.А. Макаренков, Г.В. Четвертаков, М.Е. Ставровский // Учебное пособие – М.: ИНФРА – М, 2014. – 464 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. 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.
4. Уральский А.В. Машины и оборудование природообустройства / А.В. Уральский, В.С. Севостьянов, В.И. Уральский, Е.А. Шкарпеткин // Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 138 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017082315194575400000653896>
5. 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.
6. Конык О.А. Технология переработки твердых отходов / О.А. Конык, А.В. Кузиванова // Учебное пособие – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 202 с.
7. 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.
8. Ванчаков М.В. Технология и оборудование для переработки макулатуры / Учебное пособие – 2-е изд-е испр., и доп. – СПб, Ч.1, 2011. – 99 с.
9. 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.
10. Российская федерация. Министерство природных ресурсов. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: приказ от 2.12.2002 №786. – Режим доступа: Консультант Плюс. Законодательство.
11. Шелофаст В.В., Замрий А.А., Розинский С.М., Шанин Д.В., Алехин А.В. Практический учебный курс. САД/САЕ система АРМ WinMachine. Учебно-методическое пособие — М: Издательство АПМ. 2013. — 144 с.
12. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. – М.: ДМК Пресс, 2009. 400 с., ил. (Серия «Проектирование»).
13. Перельгин Д.Н., Шинкарев Л.И. Основы систем автоматизированного проектирования: метод. указания. – Белгород БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 48 с.
14. 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>

15. 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>

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](http://www.rfbr.ru)

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями.

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 _____  Севостьянов В.С.
подпись, ФИО

Директор института _____  Новиков И.А.
подпись, ФИО