

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

 УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Загородний Н.А. _____
2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Мобильные производственные модули для переработки техногенных
материалов**

Специальность:

23.05.01-«Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация:

Технические средства агропромышленного комплекса

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород – 2026

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 - «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитет), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №935 – редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2026 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (М.В. Севостьянов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

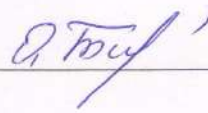
«29» апреля 2026 г., протокол № 9

/Заведующий кафедрой:

к.т.н., доц.  (А.В. Шаталов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией «Транспортно-технологического» института

« 20 » мая 2026 г., протокол № 9

Председатель  (Т.Н. Орехова)
к.т.н., доц.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний.	ПК-1. Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно- технологических средств и их компонентов.	ПК-1.2. Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов ПК-1.4. Координирует действия исполнителей разработки конструкций НТТС и их компонентов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен применять: Знания: 1.Конструкций наземных транспортно- технологических средств и их компонентов; 2. Применения необходимых ресурсов для разработки конструкций НТТС и их компонентов. Умения: 1.Планировать и подбирать необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов 2. В составе творческого коллектива исполнителей координирует и организовывает разработку конструкций наземных транспортно- технологических средств и их компонентов Навыки: 1.Организаторских способностей с учетом грамотного подбора ресурсов планировать и организовывать разработку конструкций НТТС и их компонентов; 2.Координации действий исполнителей при разработке конструкций НТТС и их компонентов.
	ПК-3 Разработка перспективных планов и технологий в области	ПК-3.3. Разработка планов модернизации оборудования, технического	

	механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.	переворужения сельскохозяйственной организации, внедрение средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен применять: Знания: Основополагающие принципы формирования планов модернизации оборудования, методы технического перевооружения с/х организации, а также современные средства комплексной механизации и автоматизации технологических процессов. Умения: Формировать перечень сельскохозяйственных машин и оборудования, подлежащих замене, модернизации, утилизации, приобретению. Устанавливать виды, характеристики и количество сельскохозяйственной техники, планируемой к приобретению, в соответствии с реализуемыми технологическими процессами и перспективными планами развития производства. Готовить документацию на модернизацию, приобретение и изготовление сельскохозяйственной техники. Навыки: Методикам и способам разработки планов модернизации оборудования, технического
--	--	---	---

			переворужения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Теория технических средств АПК
2.	Проектирование металлических конструкций машин АПК
3.	Ремонт и утилизация технических средств АПК
4.	Компьютерное проектирование технических средств АПК
5.	Мелиоративные машины
6.	Мобильные производственные модули для переработки техногенных материалов
7.	Промышленные предприятия для производства премиксов
8.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 нед.)

Компетенция ПК-3 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Оборудование для комплексной переработки агропромышленной продукции
2.	Сервис и эксплуатация наземных транспортно-технологических средств
3.	Ремонт и утилизация технических средств АПК
4.	Компьютерное проектирование технических средств АПК
5.	Роботизация технологических процессов
6.	Сельскохозяйственные машины и оборудование
7.	Силовые агрегаты и приводы машин АПК
8.	Мелиоративные машины
9.	Взаимозаменяемость и основы измерений
10.	Надежность механических систем
11.	Мобильные производственные модули для переработки техногенных

	материалов
12.	Промышленные предприятия для производства премиксов
13.	Технологические комплексы для переработки агропромышленной продукции
14.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 нед.)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации диф. зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	109	109
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Диф. зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
1.	Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязнений				
	Экологические проблемы комплексной переработки и утилизации техногенных материалов (ТМ) на современном этапе развития АПК. Передовой опыт защиты окружающей	2	-	-	10

	среды от загрязнения ТМ в России и за рубежом. Основные направления использования научно-технических достижений при решении стоящих задач.				
2.	Классификация мобильных производственных модулей и методики их проектирования				
	Классификация стационарных и мобильных производственных модулей для переработки ТМ. Основные принципы расчета и проектирования мобильных производственных модулей в АПК. Техничко-экономические показатели их производственной деятельности.	2	2	-	9
3.	Мобильные производственные модули для дробления, классификации и измельчения ТМ				
	Мобильные производственные модули и оборудование для переработки крупногабаритных, кусковых и мелкокусковых ТМ, для тонкого и сверхтонкого измельчения техногенных материалов, открытого и замкнутого цикла измельчения ТМ с различными физико-механическими свойствами, для классификации и сортировки ТМ. Области их использования и технические показатели.	6	2	4	9
4.	Мобильные производственные модули для переработки побочных продуктов растениеводства и пищевой промышленности.				
	Мобильные производственные модули и оборудование для переработки агропромышленных отходов (АО). Классификация отходов, их физико-химические и физико-механические характеристики. Виды выпускаемой продукции, области их использования и назначение.	4	2	2	9
5.	Мобильные производственные модули и оборудование для переработки отходов деревообрабатывающей промышленности и ЦБО в АПК.				
	Мобильные производственные модули и оборудование для переработки промышленных отходов деревообрабатывающей промышленности, целлюлозно-бумажных отходов. Технологические модули для производства теплоизоляционных композиционных смесей и изделий, сформованных фиброполнителей из АО. Технологический модуль для производства «ЭКОВАТЫ» и топливосодержащих пеллет из АО (ЦБО).	4	2	2	9
6.	Мобильные производственные модули и оборудование для переработки отходов из органических материалов.				
	Рециклинг техногенных материалов и АО в основном и вспомогательном производствах. Классификация отходов из органических материалов, их физико-механические характеристики. Виды выпускаемой продукции, области их использования в промышленности и для бытового назначения.				9
7.	Мобильные производственные модули и оборудование для утилизации полидисперсных, порошкообразных, вязкопластичных техногенных материалов, суспензий и АО.				
	Мобильные производственные модули и оборудование для утилизации полидисперсных, порошкообразных, вязкопластичных техногенных материалов способом полусухого, пластического и термопластичного формования. Области использования технологического оборудования (роторных, валковых, плунжерных, гидравлических прессов,	10	5	6	9

	грануляторов, экструдеров и др.) и комплексов.				
8.	Мобильные производственные модули и оборудование для утилизации твердо-жидких отходов в АПК				
	Способы их переработки и обеспечения экологической безопасности. Передовой опыт зарубежных фирм и компаний. Классификация твердо-жидких отходов в АПК, их физико-механические характеристики, области использования и виды выпускаемой продукции.				9
9.	Термическая утилизация ТМ и АО				
	Мобильные производственные модули и оборудование для термической утилизации ТМ и АО. Характеристики термических способов утилизации ТМ и АО и виды теплотехнического оборудования. Конструктивно-технологические особенности и режимы работы. Компонировка технологического оборудования. Технологические модули для обезвреживания биологических и медицинских препаратов (в т.ч. составляющих премиксов). Мобильные производственные модули, основное и вспомогательное оборудование для утилизации ТМ и АО способом высокотемпературного пиролиза. Техно-экономические показатели использования способа высокотемпературного пиролиза при утилизации ТМ и АО, дополнительному выпуску экологически чистой продукции и электроэнергии.	4	4	3	9
10.	Перспективные энергосберегающие мобильные производственные модули				
	Перспективные направления развития наукоемких технологий и техники для комплексной переработки и утилизации ТМ и АО, а также получения экологически чистых материалов и изделий. Характеристика энергосберегающих мобильных производственных модулей и агрегатов, используемых в наукоемких технологиях.	2	-	-	9
	ВСЕГО	34	17	17	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 8				
1	Методики расчета мобильных производственных модулей	Примеры расчета и проектирования мобильных производственных модулей и малотоннажных модулей для переработки ТМ и АО. Основные принципы и методики расчета мобильных производственных модулей.	4	4
2	Мобильные производственные модули и оборудование для производства композиционных	Мобильные производственные модули, оборудование для производства композиционных	3	3

	смесей и теплоизоляционных изделий	смесей и теплоизоляционных изделий из техногенных материалов и АО. Расчет конструктивно-технологических и энергосиловых параметров основного оборудования (линия гранулирования и производства композиционных смесей УНПК «РЕЦИКЛ»)		
3	Мобильный производственный модуль и оборудование для производства жидких удобрений	Мобильный производственный модуль и оборудование для производства жидких удобрений на основе переработки отходов животноводческих комплексов. Расчет основных технологических параметров.	2	2
4	Мобильные производственные модули для производства премиксов	Мобильный производственный модуль и оборудование для производства премиксов из однородных витаминно-минеральных смесей АО.	4	4
5	Мобильные производственные модули для производства теплоизоляционных изделий	Мобильный производственный модуль и оборудование для производства теплоизделий, («ЭКОВАТА») из целлюлозно-бумажных отходов и отходов деревообрабатывающей промышленности АПК. Расчет основных параметров технологического оборудования.	2	2
6	Мобильный производственный модуль для производства гранулированных комбикормов	Мобильный производственный модуль и оборудование для получения сформованных гранулированных из зерновой базы (источник углеводов и энергии), белково-масличных компонентов (строительный материал) и минерально-витаминных добавок (премиксы). Расчет основных параметров оборудования.	2	2
	ВСЕГО		17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 8				
1.	Мобильный производственный модуль для производства смесей для комбикормов. Конструкции, принцип действия оборудования для питания, транспортирования, измельчения, сепарации и аспирации. Расчеты основных параметров	1. Мобильный производственный модуль и оборудование для производства смесей для комбикормов. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров 1.1 Оборудование для питания и транспортирования материалов (ленточный, шнековый питатели, элеватор). 1.2 Оборудование для раздавливающе-сдвигового микродеформирования материалов (пресс-валковый измельчитель, роторно-центробежный диспергатор, вихре-акустический диспергатор.) 1.3 Оборудование для сепарации полифракционных материалов и аспирации пылевоздушных смесей (сепаратор комбинированного действия, аспирационная система, циклон, поршневой компрессор, ресивер).	6	6
			2	2
			2	2
			2	2
2.	Мобильный производственный модуль для производства экструдированных гранул из вязко-пластичных и волокнистых ТМ и АО. Конструкции и расчет основных параметров бункеров, дробильного оборудования ударного действия, смесителей пресс-валкового экструдера, сушильного агрегата, упаковщика	2. Мобильный производственный модуль для производства экструдированных гранул из вязко-пластичных и волокнистых техногенных материалов. Конструкции, принцип действия, расчет основных параметров технологического оборудования. 2.1 Оборудование для хранения (бункера) мелкокусковых и порошкообразных техногенных материалов и АО. 2.2 Оборудование для ударно-истирающего диспергирования материалов (молотковая дробилка с классифицирующим устройством, дезинтегратор со спиралевидно установленными билами, центробежный помольно-смесительный агрегат). 2.3 Оборудование для гомогенизации композиционных смесей (смеситель псевдоожиженного слоя, роторно-циркуляционный смеситель).	11	11
			2	2
			2	2
			3	3

		2.4 Оборудование для экструдирования, сушки, транспортирования и упаковки продукции (пресс-валковый экструдер, барабанно-винтовой сушильный агрегат, ленточный конвейер, упаковщик).	4	4
	ВСЕГО		34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсовых проектов, курсовых работ не предусмотрено учебным планом.

4.5. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 18 ч.

Целью выполнения расчетно-графического задания (РГЗ) является углубленное изучение материалов, связанных с технологическим назначением проектируемого комплекса, видом выпускаемой продукции, методикой проектирования мобильного производственного модуля (МПМ), подбором основного оборудования, конструктивно-технологических особенностей специального оборудования.

Общая тема РГЗ: «Мобильный производственный модуль для переработки (или утилизации) техногенных материалов и (или) агропромышленных отходов».

РГЗ состоит из расчетно-пояснительной записки (15-20 страниц на листах формата А4), содержание и объем которых уточняется в зависимости от темы работы, и графической части (1-2 листа формата А1).

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение РГЗ.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение.
5. Краткий анализ существующих способов переработки (утилизации) данного вида техногенных материалов и мобильных производственных модулей (комплексов и др.) для их реализации.
6. Подбор основного технологического оборудования при заданной производительности комплекса или модуля.
7. Расчет проектных решений по компоновке оборудования мобильного производственного модуля или расчет технологических режимов работы специального оборудования, определяющего вид выпускаемой продукции или выходных теплоэнергетических показателей.
8. Условия эксплуатации и обслуживания специального оборудования.
9. Заключение.
10. Список используемой литературы.
11. Приложения (таблицы с расчетными данными, спецификации к рабочим чертежам и др.).

Графическая часть РГЗ содержит общий вид компоновки оборудования мобильного производственного модуля или разрез модуля с изображением основного технологического агрегата, его технологической взаимосвязи со смежным оборудованием.

РГЗ может содержать проектно-конструкторские решения, технологические схемы или графоаналитические расчетные зависимости, определяющие технологический режим работы основного оборудования.

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

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-1. Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов	Диф. зачет, защита практических и лабораторных работ, расчетно-графического задания, тестовый контроль.
ПК-1.4. Координирует действия исполнителей разработки конструкций НТТС и их компонентов	Диф. зачет, защита практических и лабораторных работ, расчетно-графического задания, тестовый контроль.

Компетенция ПК-3 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.3. Разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрение средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	Диф. зачет, защита практических и лабораторных работ, расчетно-графического задания, тестовый контроль.

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-1		
1	Экологические проблемы и защита окружающей среды от загрязнений	Необходимость решения экологических проблем на современном этапе развития общества. Какую роль в жизни населения играет комплексная система мер по утилизации техногенных материалов (АО) и защиты окружающей среды? Какие сферы защиты окружающей среды вы знаете? Что такое «Техногенные материалы» и «Агропромышленные отходы»? Каково их физическое состояние? Приведите примеры техногенных материалов, образующихся в различных отраслях промышленности: химической, горнодобывающей, металлургической, стройиндустрии, сельскохозяйственном производстве, пищевой и медицинской промышленности. Приведите примеры агропромышленных отходов. Какие способы их утилизации вы знаете? Их преимущества и недостатки.
2	Классификация мобильных производственных модулей и методики их проектирования	Какие машины и оборудование для переработки и утилизации техногенных материалов (АО) вы знаете? Их объединения в мобильные производственные модули. Назовите примеры стационарных и передвижных производственных модулей, предназначенных для переработки и утилизации ТМ и АО. Какие основные принципы положены в основу при проектировании мобильных производственных модулей для переработки и утилизации ТМ и АО? Назовите основные технологические переделы и используемое оборудование стационарных и передвижных комплексов.
3	Мобильные производственные модули для измельчения ТМ и АО	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 мобильных производственных модулей для переработки техногенных материалов и АО?
4	Мобильные производственные модули для экструдирования вязкопластичных материалов	Назовите отличительные особенности барабанных грануляторов от барабанных грануляторов-сушилок. В каких технологических комплексах они используются? От каких параметров зависят производительность и мощность привода барабанных грануляторов, тепловая мощность барабанных грануляторов-сушилок? Какие процессы используются в данных агрегатах? В чем заключается методика расчета оборудования и мобильных производственных модулей для тонкого измельчения техногенных материалов (АО) и их компактирования? Какова конечная цель данных мобильных

		производственных модулей? В чем заключаются отличительные особенности вибрационных грануляторов, вибрационно-центробежных 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 и АО могут быть сформованы? Чем отличаются технологические особенности мобильных производственных модулей для пластического и полусухого формования? Виды используемого оборудования. Как определяются удельные энергозатраты оборудования мобильных производственных модулей и как влияют их значения на общую энергоемкость линии? Назовите оборудование различных технологических комплексов и их функциональное назначение. Назовите специфическое оборудование мобильных производственных модулей, используемых для переработки хрупких, вязко-пластичных отходов и твердо-жидких суспензий. Какие виды оборудования мобильных производственных модулей для производства композиционных смесей Вы знаете?
5	Мобильные производственные модули для утилизации агропромышленных отходов	Какие мобильные производственные модули для переработки (утилизации) АО Вы знаете? Типы используемого оборудования и виды выпускаемой продукции. Какие способы утилизации отходов Вы знаете? Их преимущества и недостатки. Виды используемого оборудования и их технологическая связь. Современные автоматизированные комплексы для утилизации АО и премиксов. Опишите структурную технологическую схему и конструктивные особенности оборудования технологического модуля для производства премиксов.
6	Мобильные производственные модули для компактирования полидисперсных АО (гранулирование комбикормов или премиксов)	Назовите область применения и конструктивно-технологические особенности пресс-валковых агрегатов (ПВА) для брикетирования порошкообразных и вязко-пластичных техногенных материалов. Функциональное назначение и области использования сбрикетированной в ПВА продукции в области АПК. Назовите типы и конструктивно-технологические особенности оборудования для переработки АО и получения премиксов. Компонировка оборудования. Технологическое назначение сформованной продукции. Что такое коэффициент использования оборудования технологических комплексов? Как производится расчет оборудования мобильного производственного модуля по его производственной мощности? В чем заключается методика проектирования мобильных производственных модулей? Конструктивно-технологические особенности и принцип действия вспомогательного оборудования мобильных производственных модулей.

7	Мобильные производственные модулей для сушки ТМ и АО	Принцип действия и конструктивные особенности сушильных и СВЧ-сушильных агрегатов. В каких мобильных производственных модулях они используются? Перспективы их развития. Как осуществляется расчет основных параметров барабанно-винтовых СВЧ-сушильных агрегатов? Для каких мобильных производственных модулей они используются? Техника и технология мокрого способа переработки техногенных материалов и АО. Виды используемого оборудования.
8	Мобильные производственные модули для утилизации ТМ различных отраслей промышленности	Опишите производственные модули для утилизации техногенных материалов производств: а) химического; б) металлургического; в) цементного; г) известкового; д) керамического; е) стекольного; ж) деревообрабатывающего; з) лакокрасочного; и) агропромышленного комплекса; к) пищевого. В чем заключаются технологические особенности, принцип действия и конструктивное исполнение автономных мобильных комплексов?
9	Перспективные энергосберегающие технологические комплексы	В чем заключается технологическая сущность термической утилизации техногенных материалов и АО в обжиговых агрегатах? Их конструктивные особенности и технические характеристики. В каких агрегатах реализуется высокотемпературный пиролиз? Его сущность. Энергоресурсосберегающий мобильный производственный модуль высокотемпературного пиролиза. Виды выпускаемой продукции. Укажите перспективные направления использования техногенных материалов и АО в наукоемких технологиях.

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-1, ПК-3 (8 семестр, 1-аттестация)		
1	Общие сведения об агропромышленных отходах	1.Что такое система управления АО и какие у нее основные концепции? 2.Дайте определение агропромышленным отходам?

		3. Какие вы знаете способы утилизации АО? 4. Что вы знаете о зарубежном опыте переработки АО?
2	Мобильные многофункциональные производственные модули	1.Что такое мобильный производственный модуль? 2. Какой тип оборудования используется в мобильном производственном модуле при переработке АО? 3. Какой тип оборудования используется в мобильном производственном модуле при производстве премиксов? 4.В чем заключается «многофункциональность» мобильного производственного модуля?
3	Общие сведения о премиксах	1.Что такое премиксы? 2.Какое назначение и преимущества премиксов в агросекторе? 3.Какое оборудование наиболее нуждается в автоматизации линий при приготовлении премиксов? 4. Какие вы знаете новые виды премиксов на основе вторичной переработки АО с/х промышленности?
4	Переработка отходов агропромышленного комплекса Белгородского региона.	1.Какие предприятия Белгородской области по производству премиксов вы знаете? 2.Применение премиксов компании ГК «Мираторг» и ГАП «Ресурс». 3.Какие основные статистические концентрации отходов Белгородского региона по отраслям промышленности?
5	Промышленный опыт переработки АО на мобильных производственных модулях в разных странах мира.	1.Какие современные методы утилизации АО в мобильных производственных модулях вы знаете? 2. Расскажите о технологической линии любого мобильного производственного модуля развитых зарубежных странах по переработке АО. 3. Что вы знаете об мобильных производственных модулях в России и за рубежом по переработке АО и получению премиксов? 4. Используемые технологии и оборудование для переработки с/х отходов на предприятии «ДОЗАГРАН»
Компетенция ПК-1, ПК-3 (8 семестр, 2-аттестация)		
1	Технологии переработки агропромышленных отходов.	1.Технологическая схема производства биогаза. 2. Какие существуют способы переработки АО? 3.Расскажите о технологии промышленной переработки жидких техногенных материалов агропромышленного комплекса. 4.Какие ключевые особенности и принципы работы автоматизированных дозаторов вы знаете?

2	Автоматизированные мобильные комплексы для переработки АО и производства премиксов.	1. В чем заключается автоматизация мобильных производственных модулей для переработки АО и производства премиксов? 2. Какие основные виды оборудования нуждаются в автоматизации в мобильном производственном модуле для переработки АО и производства премиксов? 3. Что такое автоматизация? 4. В чем заключаются преимущества автоматизации?
3	Типы предприятий и мобильных производственных модулей по производству премиксов	1. По чем классифицируются типы предприятий и модулей? 2. Что входит в категорию предприятий и модулей по ассортименту и назначению премиксов? 3. Что входит в категорию предприятий и модулей по типу интеграции и назначению? 4. Что входит в категорию предприятий и модулей по масштабу и техническому оснащению?
4	Перспективные наукоемкие технологии по переработке АО и производству премиксов.	1. Какое вы знаете энергоэффективное инновационное оборудование и технологии переработки АО? 2. Какое вы знаете энергоэффективное инновационное оборудование и технологии при получении премиксов? 3. Назовите перспективные наукоемкие технологии в организации промышленного и природного рециклинга.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи

Навыки	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

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 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	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные

		знаний		выводы
--	--	--------	--	--------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Осуществлять подбор материалов, пользоваться способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО.	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
Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО.	Не владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО, но допускает неточности формулировок	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО.	Владеет методиками подбора материалов, способами разработки проектов изделий (комплекса оборудования) для переработки АО, может корректно сформулировать их самостоятельно
Владеет навыками	Не владеет осуществления	Владеет осуществления	Владеет навыками	Владеет навыками осуществления

осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для переработки АО.	уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для переработки АО.	уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для переработки АО.	осуществления уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для переработки АО, их интерпретирует и использует	уточнений требований к изделию (комплексу оборудования) для переработки АО, может самостоятельно их получить и использовать
---	---	---	--	---

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Выполнение индивидуальных домашних заданий не предусмотрено учебным планом.

5.4. Перечень контрольных работ

Выполнение контрольных работ не предусмотрено учебным планом.

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.	Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; переносной экран; ноутбук; со специализированным ПО и комплектом электронных презентаций
2.	Лаборатория автоматизированного проектирования	Специализированная мебель; компьютеры, интернет, специализированное ПО.
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
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор 490 от 10.08.2021
4	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
5	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
6	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
7	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
8	AutoCAD	сетевая
9	Компас	сетевая
10.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно Условиям лицензионного соглашения
11.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно Условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. 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.
2. 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.
3. Агропромышленный комплекс России в 2004 г. МСХ РФ. – М.: Федеральное агентство по сельскому хозяйству, 2005.
4. Севостьянов В.С. Технологический комплекс для производства активированных высокодисперсных материалов / В.С. Севостьянов, А.В. Шаталов, Д.Н. Перелыгин и др. - Лабораторный практикум. – Белгород, 2005. – 81 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. / П.Ю. Бунаков – М.: ДМК Пресс, 2009. 400 с.
2. Фирсов В.И. К определению производительности наклонных шнеков. Технология и механизация животноводства / В.И. Фирсов - Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 1. - Черноград: АЧГАА, 2002. - С. 50-51.
3. Тищенко М.А. Прицепной малогабаритный смеситель-раздатчик кормов / М.А. Тищенко М.А., С.В. Брагинец, А.Т. Овчинников - Техника и оборудование для села. № 9. - 2010. – С. 31

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

1. Портала «Экология производства» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова <http://www.ntb.bstu.ru/>
3. APM WinMachine <https://apm.ru/apm-winmachine>
4. NanoCAD Pro — российский САПР для проектирования <https://tflexcad.ru/>
5. Анализа данных <http://statsoft.ru/products/>
6. Платформа для онлайн-занятий <https://miro.com/>
7. Создания презентаций <https://www.mentimeter.com/>