

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИТОМ

Латышев С.С.

« 30 » 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технологическое оборудование
для получения современных материалов**

направление подготовки (специальность):

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы (профиль, специализация):

Материаловедение и технологии
конструкционных и специальных материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт технологического оборудования и машиностроения
Кафедра механического оборудования

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. № 701;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):  к.т.н., доц. Гавриленко А.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механического оборудования

« 30 » марта 2021 г., протокол № 20

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.С. Богданов


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 12 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » 04 2021 г., протокол № 8

Председатель доцент  (В.Б. Герасименко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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
<p>Профессиональные компетенции</p> <p>Технологический тип задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-1 Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p>	<p>ПК-1.3 Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции</p>	<p>Знать: основные причины брака / несоответствующей продукции</p> <p>Уметь: выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции</p> <p>Владеть: навыками и практическим опытом выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции</p>
		<p>ПК-1.4 Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака</p>	<p>Знать: основы и принципы разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака</p> <p>Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака</p> <p>Владеть: навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака</p>

	<p>ПК-2 Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов</p>	<p>ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами</p>	<p>Знать: экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами Уметь: выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами Владеть: навыками работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами</p>
		<p>ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</p>	<p>Знать: технологическое оборудование для производства композиционных материалов, инженерные основы расчета этих видов оборудования и особенности реализации в них технологических процессов Уметь: составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин Владеть: навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, справочной и технической литературы.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1. Компетенция ПК-1** Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
2.	Металловедение
3.	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
4.	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
5.	Основы физико-химической механики
6.	Технология конструкционных материалов
7.	Технологическое оборудование для получения современных материалов
8.	Коррозия и защита материалов
9.	Экспертиза материалов и наноматериалов
10.	Производственная преддипломная практика

- 2. Компетенция ПК-2** Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Учебная ознакомительная практика
2.	Термодинамика в материаловедении
3.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
4.	Основы физико-химической механики
5.	Технология конструкционных материалов
6.	Технологическое оборудование для получения современных материалов
7.	Модификаторы для композитов различного назначения
8.	Современные технологии композиционных материалов
9.	Термическая обработка
10.	Теория и технологии защитных покрытий
11.	Активационные процессы в материаловедении
12.	Структурная топология дисперсных систем и композитов
13.	Моделирование материалов и процессов их получения
14.	Экономическое обоснование проектов и исследований
15.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	51	51
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	90	90
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ 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. Общие сведения о машинах и приводах					
	Изделия машиностроения. Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина. Классификация деталей машин по назначению: передачи, валы и оси, подшипники и направляющие, соединения, муфты, пружины, уплотнения, корпусные детали и т.п.	2			4
	Соединения: резьбовые, сварные, заклепочные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые.	2			2
	Валы, оси и их опоры. Общая характеристика подшипников скольжения, виды повреждений и материалы подшипников скольжения. Подшипники качения, классификация, виды разрушения. Конструкции подшипниковых узлов.	2			2
	Передачи: зубчатые, червячные, волновые, рычажные, фрикционные, передачи винт-гайка, ременные, цепные. Механика передач, критерии работоспособности. Редукторы	4			4
	Упругие элементы и муфты. Назначение, классификация и особенности конструкций муфт.	2			2
2. Оборудование для измельчения материалов					
	Назначение, виды и способы измельчения. Свойства измельчаемых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация оборудования для измельчения	4			4
	Щековые дробилки				
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2	2	2	7
	Конусные дробилки				
	Конструкция конусных дробилок и принцип их действия. Расчет основных технологических параметров.	2			2
	Валковые дробилки				
	Классификация валковых дробилок. Конструкция и принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2	3		4
	Бегуны				

	Конструктивные особенности и принцип действия. Использование гидравлических и пневматических устройств для осуществления прижима катков. Расчет основных технологических параметров бегунов.	1		2	3
Дробилки ударного действия					
	Роторные дробилки, их конструктивные особенности и принцип действия. Молотковые дробилки, конструкция и принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2		2	5
Оборудование для помола					
Барабанные шаровые мельницы					
	Классификация, конструкция и принцип действия. Режимы работы барабанных мельниц. Расчет основных параметров.	2	4	4	10
Вертикальные среднеходные мельницы					
	Классификация. Шаровые кольцевые, ролик-маятниковые и валковые мельницы. Конструктивные особенности, принцип действия рабочих органов. Расчет основных технологических параметров.	2			2
Оборудование для сверхтонкого измельчения					
	Вибрационные, струйные мельницы. Классификация, конструктивные особенности и принцип действия. Расчет основных технологических параметров	2			2
3. Оборудование для сортировки материалов					
	Направления и способы сортировки. Классификация оборудования. Механическая сортировка (грохочение). Схемы грохочения. Рабочие поверхности. Оценка качества грохочения. Конструкции грохотов. Воздушная сортировка (сепарация). Конструктивные особенности сепараторов. Гидравлическая классификация. Конструкции и принцип действия спирального и вертикального классификаторов, гидроциклона, дугового грохота.	4	4	3	10
4. Оборудование для очистки газовых потоков					
	Циклоны, матерчатые фильтры, электрофильтры, гибридные фильтры. Конструктивные особенности, принцип действия. Мокрая очистка газовых потоков в скрубберах и пенных пылеуловителях.	2			2
5. Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов					
	Классификация смесительных машин. Конструкция и принцип действия смесителей для растворов суспензий, сухих смесей. Расчет основных технологических параметров.	2			2
6. Оборудование для транспортирования материалов					
	Питатели, дозаторы, транспортеры, элеваторы, насосы для транспортировки шламов и сухих порошковых материалов.	2		4	6
7. Оборудование для хранения материалов					
	Бункера, силоса и складские помещения для сырьевых материалов, клинкера, добавок, шлама и цемента.	2			2
8. Оборудование для экструзионной и тепло-влажностной обработки материалов					
	Экструдеры				

	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных технологических параметров. Эксплуатация экструдеров	4	4		9
	Реакторы				
	Классификация. Конструктивные особенности, принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2			3
	Автоклавы				
	Автоклавы и сушильные печи. Классификация. Конструктивные особенности, принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2			3
	ВСЕГО				
		51	17	17	90

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр № 6				
1.	Дробильное оборудование	Определение основных технологических параметров щековых дробилок	2	2
2.	Дробильное оборудование	Определение основных технологических параметров валковых дробилок	3	3
3.	Оборудование для помола	Определение основных технологических параметров шаровых мельниц	4	4
4.	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	Определение основных технологических параметров двухвального лопастного смесителя непрерывного действия	4	4
5.	Оборудование для транспортирования материалов	Определение основных технологических параметров тарельчатого питателя	4	4
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр № 6				
1.	Дробильное оборудование	Анализ конструкции и принципа действия щековых дробилок со сложным движением щеки	2	2
2.	Дробильное оборудование	Анализ конструкции и принципа действия бегунов	2	2
3.	Дробильное оборудование	Анализ конструкции, принципа действия валковой дробилки	2	2

4.	Дробильное оборудование	Анализ конструкции и принципа действия дробилок ударного действия	2	2
5.	Оборудование для помола	Анализ конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	3	3
6.	Оборудование для сортировки материалов	Анализ конструкции и принципа действия барабанного грохота	2	2
7.	Оборудование для транспортирования	Анализ конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	2	2
8.	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	Анализ конструкции и принципа действия лопастного смесителя принудительного действия	2	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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-1. Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3 Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ
ПК-1.4 Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ

Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ
ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	Зачет, собеседование, защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о машинах и приводах	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие бывают виды передач? 2. Какое назначение и классификация механических передач? 3. Что такое редуктор? Каково его назначение? 4. Что такое ременная передача? Каково назначение и область применения? 5. Что такое цепная передача? Каково назначение и область применения? 6. Что такое зубчатая передача? 7. Какие достоинства и недостатки зубчатых передач? 8. Что такое червячная передача? 9. Какие достоинства и недостатки червячных передач? 10. Общие сведения о червячных передачах, их достоинства и недостатки. 11. Что такое КПД передачи? 12. Каково назначение и какие бывают конструкции валов? 13. Какие критерии работоспособности валов, материалы для осей валов? 14. Что такое ось? Каково назначение и конструкции? 15. Какие бывают по конструкции подшипники скольжения? 16. Какие применяются материалы для втулок (вкладышей) подшипников скольжения? 17. Каково назначение подшипников качения, конструкции, их достоинства и недостатки? 18. Какие бывают механические соединения? 19. Что такое муфта, каково назначение и классификация?

2	Оборудование для измельчения материалов	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие бывают виды и способы измельчения? 2. Какими свойствами обладают измельчаемые материалы? 3. Какие основные характеристики процесса измельчения материалов? 4. Как классифицируется оборудование для измельчения? 5. Какие конструктивные особенности дробильных машин, главными способами измельчения в которых являются раздавливание, истирание и излом? 6. Какие конструктивные особенности дробильных машин, главными способами измельчения в которых являются удар, раскалывание и истирание? 7. Что такое «критическая окружная скорость» ротора и «критический размер» куска при эксплуатации дробилок ударного действия? 8. Какие бывают режимы работы шаровых мельниц в зависимости от частоты вращения барабана? 9. Что такое «критическая» и «рабочая» (оптимальная) частота вращения мельницы? 10. Что такое точка отрыва и угол отрыва мелющих тел? 11. Каковы общие конструктивные особенности вертикальных среднеходных мельниц? 12. Какие бывают мельницы для сверхтонкого измельчения материалов?
3	Оборудование для сортировки материалов	ПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое грохочение? 2. Какие бывают схемы грохочения? 3. Какие основные виды сортировки материалов? 4. Какие бывают сортирующие поверхности? 5. Какие бывают способы сортировки материалов? 6. Какое бывает оборудование для механической, гидравлической, воздушной и магнитной сортировки? 7. Для чего предназначены барабанные грохоты? 8. Что такое «критическая скорость» вращения барабана грохота? 9. Какие достоинства и недостатки барабанных грохотов? 10. Какие типы приводов грохотов бывают, их преимущества и недостатки? 11. От чего зависит производительность и мощность приводов? 12. Для чего предназначены вибрационные грохоты? 13. Какие типы просеивающих поверхностей вы бывают? 14. Как классифицируют вибрационные грохоты? Какие принципы положены в основу их работы?
4	Оборудование для очистки газовых потоков	ПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое электрофильтр? 2. В чем заключается принцип работы электрофильтра? 3. Что такое циклон? 4. В чем заключается принцип работы циклона? 5. Что такое батарейный циклон? В каких случаях

			<p>применяется?</p> <p>6. Какие методы очистки воздуха и отходящих газовых потоков используются на производствах?</p> <p>7. Какие применяются технические средства и оборудование, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду?</p> <p>8. В чем заключается механическая очистка воздуха и газов в циклонах и матерчатых фильтрах?</p> <p>9. В чем физический смысл явления очистки газовых потоков в электрофильтрах и гибридных фильтрах?</p> <p>10. Что такое мокрая очистка отходящих газов?</p> <p>11. Каков принцип работы противоточного скруббера?</p> <p>12. В чем заключается принцип работы пенного пылеуловителя?</p>
5	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	ПК-1	<p>1. Каковы задачи, определяющие необходимость создания однородной массы, состоящей из нескольких компонентов?</p> <p>2. Как классифицируется оборудование для получения качественных сухих смесей, растворов (шламов), бетонов?</p> <p>3. Каковы конструктивные особенности смесителей гравитационных?</p> <p>4. Каковы конструктивные особенности смесителей принудительного действия?</p> <p>5. Каково назначение и принцип действия двухвального смесителя?</p> <p>6. Как влияет ли угол установки лопасти на интенсивность процесса смешивания?</p> <p>7. Какие преимущества бетоносмесителей непрерывного действия от гравитационных бетоносмесителей?</p> <p>8. От каких параметров зависит производительность смесителя?</p> <p>9. На что расходуется мощность привода смесителя?</p> <p>10. Из каких элементов состоит привод смесителя?</p> <p>11. Какие бывают смесители для получения сухих смесей?</p>
6	Оборудование для транспортирования материалов	ПК-1	<p>1. Каков принцип работы ленточного транспортера?</p> <p>2. Каков принцип работы пластинчатого транспортера?</p> <p>3. Каков принцип работы шнекового транспортера?</p> <p>4. Каков принцип работы элеватора?</p> <p>5. Какое используется оборудование для транспортирования жидких шламов?</p> <p>6. Какое используется оборудование для транспортирования цемента?</p> <p>7. Каков принцип работы аэрационного питателя?</p> <p>8. Какие преимущества и недостатки пневмокамерных насосов?</p> <p>9. Какие преимущества и недостатки ленточных транспортеров?</p>

			10. Какие бывают насосы для перекачивания жидких масс?
7	Оборудование для хранения материалов	ПК-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы задачи хранения сырьевых материалов, шламов, клинкера и цемента? 2. Каковы архитектурно-конструкторская реализация складских помещений и их механическая оснастка? 3. Как осуществляются погрузочно-разгрузочные работы по размерам, свойствам и состоянию различных материалов в соответствующих складских помещениях? 4. Каков принцип работы и конструкция силоса для хранения цемента? 5. Что такое дозатор? 6. Какие бывают по конструкции дозаторы? 7. Каково назначение и принцип действия тарельчатого питателя? 8. Влияет ли высота столба массы материала на производительность мощность привода тарельчатого питателя? 9. Каким условием лимитируется частота вращения тарельчатого питателя? 10. Что такое затвор? 11. Каково назначение затворов и их конструкции?
8	Оборудование для экструзионной и тепло-влажностной обработки материалов	ПК-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое экструдеры? 2. Каковы конструктивные особенности и принцип действия оборудования экструзионного действия? 3. Что такое оформляющая головка? 4. Какие виды изделий изготавливают с помощью червячных прессов? 5. Какие используются схемы гранулирующих механизмов? 6. Какие бывают по конструкции грануляторы? 7. Что такое каландрирование? 8. Какие бывают по конструкции каландры? 9. Что такое автоклав? 10. Каков принцип работы автоклава? 11. Какое оборудование используется для производства минеральной ваты?

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

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра на лабораторных и практических занятиях.

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам.

Лабораторные работы и контрольные вопросы представлены в учебном пособии «Технологическое оборудование для получения современных материалов».

№	Тема лабораторной работы	Компетенция	Вопросы
1.	Анализ конструкции и принципа действия щековых дробилок со сложным движением щеки	ПК-1 (для вопросов 1-7) ПК-2 (для вопросов 8-13)	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается принцип работы щековой дробилки? 2. Какие бывают по конструкции щековые дробилки? 3. Какие бывают способы измельчения материалов? 4. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 5. Какие бывают виды и способы измельчения? 6. Какими свойствами обладают измельчаемые материалы? 7. В чем заключаются основные отличия конструкции и принципа действия щековых дробилок с простым и сложным движением щеки? 8. Какой способ измельчения материала используется в щековых дробилках? 9. Возможно ли дробление в щековых дробилках глинистых материалов, мела? 10. Чем обусловлено использование клиноременной передачи в приводе щековых дробилок? 11. Какие условия необходимо соблюдать для успешного измельчения материала в щековых дробилках? 12. В чем заключается функциональное назначение маховика? 13. Что такое угол захвата, как его определить?
1.	Анализ конструкции и принципа действия бегунов	ПК-1 (для вопросов 1-4) ПК-2 (для вопросов 5-10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков принцип работы дробилки? 2. Какие виды бегунов по конструкции? 3. Для измельчения каких материалов используются бегуны различной конструкции? 4. Какие бывают способы измельчения материалов? 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 6. К какому оборудованию относятся бегуны? 7. Какие по конструкции бегуны используются в промышленности? 8. От каких параметров зависит максимальная крупность загружаемого продукта? 9. От каких параметров зависит производительность бегунов? 10. На что расходуется потребляемая мощность в бегунах?

2.	Анализ конструкции, принципа действия валковой дробилки	ПК-1 (для вопросов 10-12) ПК-2 (для вопросов 1-9)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков принцип работы дробилки? 2. Какие виды валковых дробилок используются? 3. Что такое угол захвата? 4. Какие бывают способы измельчения материалов? 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 6. Какой принцип разрушения материалов положен в основу работы валковых дробилок? 7. По каким признакам классифицируются валковые дробилки? 8. Какое необходимое условие для обеспечения захвата куска материала в валковой дробилке? 9. Что такое угол захвата? 10. Чем обусловлено использование более сложной кинематики привода в валковых дробилках по сравнению со щековыми? 11. Какие технические приемы используются в валковых дробилках для исключения поломки агрегатов в случае попадания в межвалковое пространство недробимых предметов или включений? 12. На что используется мощность привода валковых дробилок?
3.	Анализ конструкции и принципа действия дробилок ударного действия	ПК-1 (для вопросов 1-5) ПК-2 (для вопросов 6-10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков принцип работы дробилки ударного действия? 2. Какие используются виды дробилок ударного действия? 3. Из какого материала изготавливают молотки и била? 4. Что такое ротор в дробилке ударного действия? 5. Какие бывают способы измельчения материалов? 6. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 7. В каких отраслях промышленности используют молотковые дробилки? 8. За счет чего происходит измельчение материалов в дробилке? 9. По каким признакам и как классифицируют молотковые дробилки? 10. Из каких узлов состоит однороторная молотковая дробилка?
4.	Анализ конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	ПК-1 (для вопросов 4,5) ПК-2 (для вопросов 1-3, 8-10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков принцип работы мельницы? 2. Под каким углом расположен барабан мельницы? 3. Что такое угол отрыва? 4. Что такое «загрузка» трубной шаровой мельницы? 5. Какие бывают способы измельчения материалов? 6. По каким конструктивным и технологическим признакам разделяют мельницы? 7. Какой характеристикой определяется качество продукта?

			<p>8. В каких режимах может работать шаровая мельница?</p> <p>9. Что такое критическая и рабочая частота вращения барабана мельницы?</p> <p>10. От каких геометрических параметров зависит производительность и потребляемая мощность мельницы?</p>
5.	Анализ конструкции и принципа действия барабанного грохота	<p>ПК-1 (для вопросов 1-6)</p> <p>ПК-2 (для вопросов 7-10)</p>	<p>1. Каков принцип работы грохота?</p> <p>2. Какие используются виды классифицирующих агрегатов?</p> <p>3. Какие используются способы грохочения?</p> <p>4. В чем заключается процесс грохочения?</p> <p>5. Что такое гранулометрический состав?</p> <p>6. Для чего предназначены барабанные грохоты?</p> <p>7. Что такое «критическая скорость» вращения барабана грохота?</p> <p>8. Каковы достоинства и недостатки барабанных грохотов?</p> <p>9. Какие типы приводов грохотов используются, их преимущества и недостатки?</p> <p>10. От чего зависит производительность и мощность приводов?</p>
6.	Анализ конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	<p>ПК-1 (для вопросов 6-8)</p> <p>ПК-2 (для вопросов 1-5, 9,10)</p>	<p>1. Каков принцип работы питателя?</p> <p>2. Какие виды питателей используются на производстве?</p> <p>3. Какой материал дозируется на данной машине?</p> <p>4. С какой целью регулируется угол установки скребка?</p> <p>5. Что такое угол естественного откоса материала?</p> <p>6. Что такое насыпная плотность материала?</p> <p>7. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</p> <p>8. Возможно ли реверсивное вращение тарели питателя?</p> <p>9. Влияет ли высота столба массы материала на производительность и мощность привода питателя?</p> <p>10. Каким условием лимитируется частота вращения питателя?</p>
7.	Анализ конструкции и принципа действия лопастного смесителя принудительного действия	<p>ПК-1 (для вопросов 7-11)</p> <p>ПК-2 (для вопросов 1-6)</p>	<p>1. Каково назначение и принцип действия двухвального смесителя?</p> <p>2. Какие виды смесителей используются?</p> <p>3. Что такое синхронизатор?</p> <p>4. Как определить качество смешивания материалов?</p> <p>5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</p> <p>6. Влияет ли угол установки лопасти на интенсивность процесса смешивания?</p> <p>7. Какие преимущества бетоносмесителей непрерывного действия?</p> <p>8. Из каких элементов состоит привод смесителя?</p> <p>9. Что такое смешивание?</p> <p>10. Как определяется однородность смешивания?</p> <p>11. Что является основными компонентами для</p>

5.3.2. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического задания и собеседования по контрольным вопросам.

Практические задания и контрольные вопросы представлены в учебном пособии «Технологическое оборудование для получения современных материалов».

п/п	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Определить основные технологические параметры щековых дробилок	ПК-1 (для вопроса в 1-5) ПК-2 (для вопроса в 6-10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое угол захвата, как его определить? 2. Как рассчитывается угловая скорость эксцентрикового вала? 3. Каков размер кусков материала принимается после выхода из дробилки? 4. В чем заключается принцип работы щековой дробилки? 5. Какие бывают по конструкции щековые дробилки? 6. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 7. Какой способ измельчения материала используется в щековых дробилках? 8. Чем обусловлено использование клиноременной передачи в приводе щековых дробилок? 9. В чем заключается функциональное назначение маховика? 10. Что такое степень измельчения?
2.	Определить основные технологические параметры валковых дробилок	ПК-1 (для вопроса в 1-3) ПК-2 (для вопроса в 4-10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое угол захвата, как его определить? 2. Каков размер кусков материала принимается после выхода из дробилки? 3. В чем заключается принцип работы валковой дробилки? 4. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность? 5. Какой способ измельчения материала используется в валковых дробилках? 6. Что такое камневыделительные вальцы? 7. Что такое степень измельчения? 8. Как рассчитывается угловая скорость валков? 9. Породы какой прочности измельчаются в валковых дробилках? 10. Как определить производительность дробилки, зная величину зазора между валками?
3.	Определить основные технологические параметры шаровых мельниц	ПК-1 (для вопроса в 1-3) ПК-2 (для вопроса в 4-11)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое угол отрыва? 2. Как определить массу загрузки? 3. Какова степень измельчения в шаровых мельницах? 4. Что такое футеровка, для чего она используется? 5. Что такое диаметр барабана в свету? 6. Как определяется качество получаемого

			<p>материала?</p> <p>7. Какие мелющие тела используются в шаровых мельницах?</p> <p>8. Что такое наивыгоднейшая частота вращения? Как ее определить?</p> <p>9. Что такое критическая частота вращения? Как ее определить?</p> <p>10. Какие режимы работы шаровых мельниц бывают?</p> <p>11. От каких параметров зависит мощность привода и производительность мельницы?</p>
4.	<p>Определить основные технологические параметры двухвального лопастного смесителя непрерывного действия</p>	<p>ПК-1 (для вопросу в 1-4) ПК-2 (для вопросу в 5-10)</p>	<p>1. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</p> <p>2. Влияет ли угол установки лопасти на интенсивность процесса смешивания?</p> <p>3. Как определяется однородность смешивания?</p> <p>4. Как определить частоту вращения лопастных валов?</p> <p>5. Как определить диаметр лопастного вала?</p> <p>6. Как определить массу перемешиваемого материала?</p> <p>7. Как определить угол установки лопастей на вал?</p> <p>8. На что влияет угол установки лопастей на вал?</p> <p>9. Что такое коэффициент заполнения корпуса смесителя?</p> <p>10. Как определить мощность, необходимую на разрезание массы смеси при ее перемешивании?</p>
5.	<p>Определить основные технологические параметры тарельчатого питателя</p>	<p>ПК-1 (для вопросу в 1-5) ПК-2 (для вопросу в 6-10)</p>	<p>1. Что такое угол естественного откоса материала?</p> <p>2. Что такое насыпная плотность материала?</p> <p>3. Что такое коэффициент трения скольжения материала о тарелку?</p> <p>4. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</p> <p>5. Каким условием лимитируется частота вращения питателя?</p> <p>6. Как определить размер радиуса нижнего основания конуса материала, лежащего на диске?</p> <p>7. Что такое коэффициент разрыхления материала и каковы его значения?</p> <p>8. Что такое критическая частота вращения тарели?</p> <p>9. Как рассчитывается критическая частота вращения тарели?</p> <p>10. Как рассчитывается высота кольца материала, сбрасываемого скребком?</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание	Знание основных причин брака / несоответствующей продукции
	Знание основ и принципов разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака
	Знание экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	Знание технологического оборудования для производства композиционных материалов, общинженерных основ расчета этих видов оборудования и особенностей реализации в них технологических процессов
Умение	Умение выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции
	Умение разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака
	Умение выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	Умение составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин
Владение	Владение навыками и практическим опытом выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции
	Владение навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака
	Владение навыками работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	Владение навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, справочной и технической литературы.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание основных причин брака / несоответствующей продукции	Не знает основные причины брака / несоответствующей продукции	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные причины брака / несоответствующей продукции

Знание основ и принципов разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака	Не знает основы и принципы разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основы и принципы разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака
Знание экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает экономичные и эффективные методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Знает и может предлагать для практического применения экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами
Знание технологического оборудования для производства композиционных материалов, общепромышленных основ расчета этих видов оборудования и особенностей реализации в них технологических процессов	Не знает виды технологического оборудования для производства композиционных материалов, и принцип работы, общепромышленные основы расчета этих видов оборудования и особенностей реализации в них технологических процессов	Не знает виды технологического оборудования для производства композиционных материалов, и принцип работы, общепромышленные основы расчета этих видов оборудования и особенностей реализации в них технологических процессов, может применить знания по подбору оборудования для производства конкретного композиционного материала

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение .

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции	Не умеет выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции	Самостоятельно и грамотно умеет выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции, не допускает ошибки
Умение разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	Не умеет разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	Самостоятельно и грамотно умеет разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака, не допускает ошибки на практике
Умение выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не умеет выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Умеет самостоятельно выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами. Может допускать ошибки и недочеты
Умение составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин	Не умеет составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин	Умеет составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин. Может допускать ошибки и недочеты

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение .

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение навыками и практическим опытом выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции	Не владеет навыками и практическим опытом выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции	Уверенно владеет навыками и практическим опытом выявления и анализа причины брака / несоответствующей продукции
Владение навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака	Не владеет навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака	Уверенно владеет навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака
Владение навыками работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не владеет навыками работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками самостоятельного поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами. Может допускать ошибки и недочеты
Владение навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, справочной и технической литературы	Не владеет навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, не умеет пользоваться справочной и технической литературой	Владеет навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, справочной и технической литературой

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	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения лекций	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, консультаций, зачета, самостоятельной работы	Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13С8200710090907790928
3	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Чемеричко Г.И., Бражник Ю.В., Несмеянов Н.П. Механическое оборудование (общий курс). Учебное пособие. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – 222 с.

2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 753 с.

3. Чемеричко Г.И. Технологическое оборудование для получения современных материалов: учебное пособие / Г.И. Чемеричко, Ю.В. Бражник, Н.П. Несмеянов, А.В. Гавриленко. Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 315 с. – Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018073010520058800000654509>.

4. Несмеянов Н.П. Технологическое оборудование для получения современных материалов: лабораторный практикум / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник, Е.Б. Александрова, А.В. Гавриленко. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 100 с. – Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018073015444073900000652955>.

5. Несмеянов Н.П. Технологическое оборудование для получения современных материалов: практикум / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник, А.В. Гавриленко. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 101 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018073014562607800000653869>.

6. Богданов В.С. Проектирование машин и оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций: Методические указания. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. – 58 с.

7. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учеб. для строительных вузов и факультетов. – М.: Высшая школа, 1971.

8. Бауман В.А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: Учебник для строительных вузов. / В.А. Бауман, Б.В. Клушанцев, В.Д. Мартынов. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1981. – 324 с.

9. Механическое оборудование предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное наглядное пособие / В.В. Богданов, В.А. Уваров,

Д.В. Карпачев, Н.П. Несмеянов; под ред. проф. В.С. Богданова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2005. – 123с.

10. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 7-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.

11. Богданов, В. С., Ханин, С. И., Шарапов, Р. Р. Механическое оборудование специального назначения и технологические схемы производственных комплексов предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное пособие / В.С.Богданов, С.И.Ханин, Р.Р.Шарапов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 232с.

12. Киркач Н.Ф., Расчет и проектирование деталей машин / Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян. – Харьков, 1991 – 185 с.

13. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1979–1982. Т.1 – 728 с., Т.2 – 559 с., Т.3 – 557 с.

14. Богданов В.С. Основы расчеты машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий: учебник / В.С. Богданов, Р.Р. Шарапов, Ю.М. Фадин и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 680 с.

15. Несмеянов Н.П. Механическое оборудование общего назначения предприятий строительных материалов и изделий: в 2 ч. Ч. 2. Помольное оборудование: учебное пособие / Н.П. Несмеянов, В.С. Богданов, П.С. Горшков, Ю.В. Бражник. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 176 с.

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

1. Сайт ВАК Минобрнауки РФ <http://vak.ed.gov.ru/>
2. Электронная библиотека «Книгафонд» <http://knigafund.ru/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
5. Центральная пресса России <http://www.ivis.ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>