

**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 производственных композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p>	<p>ПК-1.3 Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции</p>	<p><b>Знать:</b> основные причины брака / несоответствующей продукции</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять и анализировать причины брака / несоответствующей продукции</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основы и принципы разработки предложений по предупреждению и устранению брака, проведения работ по устранению брака</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака</p> <p><b>Владеть:</b> 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, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>	<p>ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами  <b>Уметь:</b> выполнять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий  <b>Владеть:</b> навыками работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий</p>
		<p>ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> технологическое оборудование для производства композиционных материалов, общепромышленные основы расчета этих видов оборудования и особенности реализации в них технологических процессов  <b>Уметь:</b> составлять кинематические схемы машин, рассчитывать механические передачи, рассчитывать привод и подбирать его элементы, рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры машин, в том числе с использованием современного программного обеспечения  <b>Владеть:</b> навыками проектирования оборудования, навыками работы с нормативными документами, ГОСТами, справочной и технической литературы, в том числе с использованием</p>

			современного программного обеспечения
--	--	--	---------------------------------------

## 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.	Коррозия и защита материалов
8.	Экспертиза материалов и наноматериалов
9.	Производственная преддипломная практика

- 2. Компетенция ПК-2** Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения

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.	Модификаторы для композитов различного назначения
7.	Современные технологии композиционных материалов
8.	Термическая обработка
9.	Теория и технологии защитных покрытий
10.	Активационные процессы в материаловедении
11.	Структурная топология дисперсных систем и композитов
12.	Моделирование материалов и процессов их получения
13.	Экономическое обоснование проектов и исследований
14.	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
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	90	90
лекции	51	51
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	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
<b>1. Общие сведения о машинах и приводах</b>					
	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
<b>2. Оборудование для получения современных материалов</b>					
	Требования, предъявляемые к оборудованию по производству материалов. Основные направления развития оборудования для получения современных материалов	2			2
<b>3. Оборудование для измельчения материалов</b>					
	Назначение, виды и способы измельчения. Свойства измельчаемых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация оборудования для измельчения	2			2
	<b>Щековые дробилки</b>				
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2	2	2	7
	<b>Конусные дробилки</b>				
	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
4. 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
5. 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
6. 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
7. Оборудование для транспортирования материалов					
Питатели, дозаторы, транспортеры, элеваторы, насосы для транспортировки шламов и сухих порошковых материалов.	2			4	6
8. Оборудование для хранения материалов					



	Бункера, силоса и складские помещения для сырьевых материалов, клинкера, добавок, шлама и цемента.	2			2
<b>9. Оборудование для экструзионной и тепло-влажностной обработки материалов</b>					
	<b>Экструдеры</b>				
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных технологических параметров. Эксплуатация экструдеров	4	4		9
	<b>Реакторы</b>				
	Классификация. Конструктивные особенности, принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2			3
	<b>Автоклавы</b>				
	Автоклавы и сушильные печи. Классификация. Конструктивные особенности, принцип действия. Расчет основных технологических параметров.	2			3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>90</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>Семестр № 6</b>				
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
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>Семестр № 6</b>				
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, защита практических и лабораторных работ, устный опрос
ПК-1.4 Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака, проведению работ по устранению брака	Зачет, защита практических и лабораторных работ, устный опрос

**Компетенция ПК-2.** Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	Зачет, защита практических и лабораторных работ, устный опрос
ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Зачет, защита практических и лабораторных работ, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о машинах и приводах	<p>1.1 Виды передач, их назначение и классификация. Назначение редуктора. Виды ременных передач, их классификация, назначение, область применения. Общие сведения о цепных передачах, их достоинства и недостатки, конструкции цепей. Общие сведения о зубчатых передачах, их назначение. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Общие сведения о червячных передачах, их достоинства и недостатки. КПД червячных передач.</p> <p>1.2 Назначение и конструкции валов. Критерии работоспособности валов, материалы для осей валов. Валы, проверочный расчет вала. Оси, их назначение и конструкции.</p> <p>1.3 Подшипники скольжения, их конструкции. Материалы для втулок (вкладышей) подшипников скольжения. Назначение подшипников качения, конструкции, их достоинства и недостатки.</p> <p>1.4 Виды соединений. Заклепочные соединения, назначение, конструкции швов и заклепок, материалы. Сварные и клеевые соединения, конструкции швов и их проверочный расчет. Болтовые соединения, классификация и параметры резьб. Шпоночные и шлицевые соединения, их конструкции.</p> <p>1.5 Муфты, назначение и классификация.</p>
2	Оборудование для получения современных материалов	<p>2.1 Задачи, определяющие основные направления развития оборудования.</p> <p>2.2 Высшая школа при решении научно-технического прогресса.</p> <p>2.3 Основные направления создания, реконструкции или модернизации машин и оборудования для получения современных материалов</p>

3	Оборудование для измельчения материалов	<p>3.1 Виды и способы измельчения.</p> <p>3.2 Свойства измельчаемых материалов.</p> <p>3.3 Основные характеристики процесса измельчения и его законы.</p> <p>3.4 Классификация оборудования для измельчения.</p>
	Оборудование для дробления	<p>3.5 Конструктивные особенности дробильных машин, главными способами измельчения в которых являются раздавливание, истирание и излом.</p> <p>3.6 Объяснение выполнения необходимого условия для осуществления процесса измельчения в них.</p> <p>3.7 Дробильные измельчительные машины, главными способами измельчения в которых являются удар, раскалывание и истирание.</p> <p>3.8 Понятия «критическая окружная скорость» ротора и «критический размер» куска при эксплуатации дробилок ударного действия.</p>
	Оборудование для помола	<p>3.9 Барабанные и трубные шаровые мельницы. Режимы работы мельницы в зависимости от частоты вращения барабана. Понятия «критическая» и «рабочая» (оптимальная) частота вращения мельницы; точка отрыва и угол отрыва мелющих тел; взаимозависимость рабочей и критической частот вращения барабана мельницы.</p> <p>3.10 Вертикальные среднеходные мельницы и мельницы шахтного типа, их общие конструктивные особенности.</p> <p>3.11 Мельницы для сверхтонкого измельчения.</p> <p>Обоснование выбора типа мельницы при необходимости получения продукта без «намола» и с ним.</p>
4	Оборудование для сортировки материалов	<p>4.1 Виды сортировки материалов.</p> <p>4.2 Сортирующие поверхности, способы их получения и установки, оценка качества сортировки.</p> <p>4.3 Оборудование для механической, гидравлической, воздушной и магнитной сортировки.</p>
5	Оборудование для очистки газовых потоков	<p>5.1 Методы очистки воздуха и отходящих газовых потоков во избежание засорения ими окружающей среды.</p> <p>5.2 Технические средства и оборудование, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>5.3 Механическая очистка воздуха и газов в циклонах и матерчатых фильтрах.</p> <p>5.4 Физический смысл явления очистки газовых потоков в электрофильтрах и гибридных фильтрах.</p> <p>5.5 Мокрая очистка отходящих газов.</p>
6	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	<p>6.1 Задачи, определяющие необходимость создания однородной массы, состоящей из нескольких компонентов.</p> <p>6.2 Классификация оборудования для получения качественных сухих смесей, растворов (шламов), бетонов.</p> <p>6.3 Конструктивные особенности смесителей гравитационных и принудительного действия.</p>
7	Оборудование для транспортирования материалов	<p>7.1 Питатели и транспортеры с тяговым рабочим органом (ленточные, пластинчатые, вертикальные элеваторы) и толкающим рабочим органом (шнековые) для транспортирования кусковых и зернистых материалов.</p> <p>7.2 Конструктивные особенности машин и транспортирующих рабочих органов.</p>

		7.3 Оборудование для транспортирования шламов и тонкодисперсных материалов (сырьевой муки, цемента).
8	Оборудование для хранения материалов	8.1 Задачи хранения сырьевых материалов, шламов, клинкера и цемента. 8.2 Архитектурно-конструкторская реализация складских помещений, их механическая оснастка. 8.3 Осуществление погрузочно-разгрузочных работ по размерам, свойствам и состоянию различных материалов в соответствующих складских помещениях.
9	Оборудование для экструзионной и тепло-влажностной обработки материалов	9.1 Экструдеры. Конструктивные особенности и принцип действия оборудования экструзионного действия. 9.2 Реакторы и автоклавы, анализ конструкций и режимов работы.

### 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.

#### *Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ*

№	Тема лабораторной работы	Вопросы
1.	Анализ конструкции и принципа действия щековых дробилок со сложным движением щеки	1. Принцип работы дробилки 2. Виды щековых дробилок 3. Что такое угол захвата? 4. Способы измельчения материалов 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?
2.	Анализ конструкции и принципа действия бегунов	1. Принцип работы дробилки 2. Виды бегунов по конструкции 3. Для измельчения каких материалов используются различной конструкции бегуны? 4. Способы измельчения материалов 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?
3.	Анализ конструкции, принципа действия валковой дробилки	1. Принцип работы дробилки 2. Виды валковых дробилок 3. Что такое угол захвата? 4. Способы измельчения материалов 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?
4.	Анализ конструкции и принципа действия дробилок ударного действия	1. Принцип работы дробилки 2. Виды дробилок ударного действия 3. Из какого материала изготавливают молотки и била? 4. Способы измельчения материалов 5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?

5.	Анализ конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы мельницы</li> <li>2. Под каким углом расположен барабан мельницы?</li> <li>3. Что такое угол отрыва?</li> <li>4. Способы измельчения материалов</li> <li>5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</li> </ol>
6.	Анализ конструкции и принципа действия барабанного грохота	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы грохота</li> <li>2. Виды классифицирующих агрегатов</li> <li>3. Способы грохочения?</li> <li>4. Что такое гранулометрический состав?</li> <li>5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</li> </ol>
7.	Анализ конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы питателя</li> <li>2. Виды питателей</li> <li>3. Какой материал дозируется на данной машине?</li> <li>4. С какой целью регулируется угол установки скребка?</li> <li>5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</li> </ol>
8.	Анализ конструкции и принципа действия лопастного смесителя принудительного действия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы смесителя</li> <li>2. Виды смесителей</li> <li>3. Что такое синхронизатор?</li> <li>4. Как определить качество смешивания материалов?</li> <li>5. От каких параметров зависит мощность двигателя и производительность?</li> </ol>

*Примерный перечень контрольных вопросов  
для защиты практических работ*

№	Тема практической работы	Вопросы
1.	Определение основных технологических параметров щековых дробилок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое угол захвата?</li> <li>2. Как рассчитывается угловая скорость эксцентрикового вала?</li> <li>3. Каков размер кусков материала принимается после выхода из дробилки?</li> </ol>
2.	Определение основных технологических параметров валковых дробилок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое угол захвата?</li> <li>2. Как рассчитывается угловая скорость валков?</li> <li>3. Какова степень измельчения?</li> </ol>
3.	Определение основных технологических параметров шаровых мельниц	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое угол отрыва?</li> <li>2. Какая масса загрузки?</li> <li>3. Какова степень измельчения?</li> </ol>
4.	Определение основных технологических параметров двухвального лопастного смесителя непрерывного действия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая частота вращения лопастных валов?</li> <li>2. Каков диаметр лопастного вала?</li> <li>3. Какова масса перемешиваемого материала?</li> </ol>
5.	Определение основных технологических параметров тарельчатого питателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Размер радиуса нижнего основания конуса материала, лежащего на диске?</li> <li>2. Что такое коэффициент разрыхления материала и каковы его значения?</li> <li>3. Как рассчитывается критическая частота вращения тарелки?</li> </ol>

## 5.5. 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, 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	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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК, №118	Проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение, действующие модели оборудования (щечовая дробилка со сложным движением, бегуны, дробилка ударного действия, барабанный грохот, тарельчатый питатель)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК, №117	Проектор, ноутбук и специализированное программное обеспечение, действующие модели оборудования (валковая дробилка, трубная шаровая мельница, лопастной смеситель принудительного действия)
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет	Специализированная мебель;

	мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
--	--

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	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 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	КонсультантПлюс	Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015

## 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. – 123 с.

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. Электронные образовательные ресурсы библиотеки БГТУ.
2. <http://www.DWG.ru>.
3. <http://www.iprbookshop.ru/27465>. - ЭБС «IPRbooks».
4. <http://www.vashdom.ru/norms.htm>
5. <http://ntb.bstu.ru/resource>
6. <http://www.stroyoffis.ru>