

**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

«28» апреля 2022 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Механическое оборудование (общий курс)

направление подготовки:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы:

Технологические машины и комплексы предприятий строительных  
материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

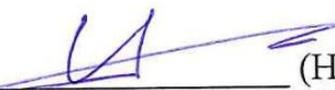
Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра механического оборудования

Белгород 2022

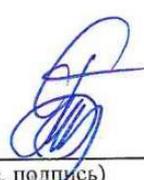
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г.№728;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Н.П. Несмеянов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механического оборудования

«26» апреля 2022 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
механического оборудования  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.  (П.С. Горшков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<b>ПК-4.</b> Способен обеспечивать надежную эксплуатацию машин для производства строительных материалов и изделий	<b>ПК-4.3</b> - Выявляет «узкие места» в конструкции технологической машины общего назначения, снижающие ее надежность и разрабатывает техническую документацию на модернизацию, направленную на исключение выявленных недостатков	<b>Знания</b> Знание конструкции и принципа действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего. <b>Умения</b> Умение находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения <b>Навыки</b> Владение навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения
	<b>ПК-4.4.</b> Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие целесообразность модернизации машины общего назначения и разрабатывает конструкторскую документацию в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)	<b>Знания</b> Знание общеинженерных основ расчета технологических машин общего назначения <b>Умения</b> Умение выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов <b>Навыки</b> Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-4.** Способен обеспечивать надежную эксплуатацию машин для производства строительных материалов и изделий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Специальное оборудование для производства строительных материалов и изделий на их базе
2	Механическое оборудование (общий курс)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	396	180	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	161	88	73
лекции	68	34	34
лабораторные	51	34	17
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	8	3	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	235	92	143
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	145	92	53
Зачет / экзамен	36	-	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 5,6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>5 семестр</b>					
1. Основные сведения о машинах и оборудовании общего назначения строительной индустрии					
	Состав машины как системы. Классификация машин в стройиндустрии. Основные направления развития оборудования для производства строительных материалов. Назначение, виды и способы измельчения. Свойства измельчаемых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация оборудования для измельчения	2	-	-	2
2. Дробильное оборудование.					
	Щековые дробилки				
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных конструктивных и технологических параметров. Направления совершенствования щековых дробилок.	4	2	6	12
	Конусные дробилки				
	Конструкция конусных дробилок и принцип их действия. Расчет основных технологических параметров. Направления совершенствования конструкции.	4	2	6	14
	Валковые дробилки				
	Классификация валковых дробилок. Конструкция и принцип действия. Расчет основных технологических параметров. Основные направления совершенствования конструкции валковых дробилок.	2	2	4	8
	Бегуны				
	Конструктивные особенности и принцип действия. Расчет основных геометрических и технологических параметров бегунов.	2	2	4	10
	Дробилки ударного действия				
	Роторные дробилки, их конструктивные особенности и принцип действия. Молотковые дробилки, конструкция и принцип действия. Отличительные особенности современных конструкций и направления их совершенствования. Расчет основных технологических параметров.	4	2	6	14
3. Оборудование для помола					
	Барабанные шаровые мельницы				

	Классификация, конструкция и принцип действия. Режимы работы барабанных мельниц. Барабанные мельницы для бесшарового измельчения. Расчет основных параметров. Направления совершенствования.	8	5	8	20
Вертикальные среднеходные мельницы					
	Классификация. Шаровые кольцевые, ролико-маятниковые и валковые мельницы. Конструктивные особенности, принцип действия рабочих органов. Расчет основных технологических параметров.	4	2	-	8
Мельницы ударного действия					
	Молотковые шахтные и аэробильные мельницы. Особенности конструкций и принципа действия. Дезинтеграторы. Расчет основных технологических параметров.	2	-	-	2
Мельницы для сверхтонкого измельчения					
	Вибрационные и струйные мельницы. Конструкция и принцип действия. Преимущества и недостатки конструкций.	2	-	-	2
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>92</b>
<b>6 семестр</b>					
<b>4. Оборудование для сортировки материалов</b>					
	Направления и способы сортировки. Классификация оборудования. Механическая сортировка (грохочение). Схемы грохочения. Рабочие поверхности. Оценка качества грохочения. Конструкции грохотов. Воздушная сортировка (сепарация). Конструктивные особенности сепараторов, применяемых в ПСМ. Методика расчета сепараторов. Гидравлическая классификация. Конструкции и принцип действия спирального и вертикального классификаторов, гидроциклона, дугового грохота.	10	4	4	15
<b>5. Оборудование для очистки газовых потоков</b>					
	Циклоны, матерчатые фильтры, электрофильтры, гибридные фильтры. Конструктивные особенности, принцип действия. Мокрая очистка газовых потоков в скрубберах и пенных пылеуловителях.	6	-	-	8
<b>6. Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов</b>					
	Классификация смесительных машин. Конструкция и принцип действия смесителей для приготовления цементных шламов, растворов, бетонов и суспензий. Расчет основных конструктивных и технологических параметров.	12	6	4	15
<b>7. Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов</b>					
	Бункера, питатели, дозаторы, транспортеры, затворы.	6	7	9	15
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>53</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>68</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>145</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр №5</b>				
1	Дробильное оборудование	Машины для грубого измельчения (дробления) материалов	10	10
2	Оборудование для помола	Машины для тонкого измельчения (помола) материалов	7	7
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

<b>семестр №6</b>				
1	Сортировка материалов	Машины и устройства для сортировки, пылеосаждения и гидравлической классификации	4	4
2	Сортировка материалов	Бетоно- и растворосмесители	6	6
3	Оборудование для смешивания	Питатели и дозаторы	7	7
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 5</b>				
1	Дробильное оборудование	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров щековых дробилок	6	6
2	Дробильное оборудование	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров конусных дробилок среднего и мелкого дробления	6	6
3	Дробильное оборудование	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров валковых дробилок	4	4
4	Дробильное оборудование	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров бегунов	4	4
5	Дробильное оборудование	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров молотковых дробилок	6	6
6	Оборудование для помола	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров шаровых мельниц	8	8
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

<b>семестр № 6</b>				
1	Оборудование для сортировки материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров вибрационного грохота	2	2
2	Оборудование для сортировки материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанного грохота	2	2
3	Оборудование для смешивания и	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров двухвального	4	4

	подготовки сырьевых материалов	бетоносмесителя		
4	Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров ленточного питателя	2	2
5	Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров пластинчатого питателя	3	3
6	Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров шнекового питателя	2	2
7	Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров тарельчатого питателя	2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>
<b>ВСЕГО:</b>			<b>51</b>	<b>51</b>

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Учебным планом предусмотрен курсовой проект, объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 ч.

Задание на курсовой проект: «Разработать проектную документацию на проведение модернизации оборудования или его узла в условиях данной технологической схемы производства».

Целью курсового проекта является приобретение студентами навыков в разработке проектной документации на модернизацию оборудования общего назначения.

При выполнении работы соблюдается следующее:

- а) задание на курсовой проект выдается преподавателем на специальном бланке;
- б) задание является основанием для проведения модернизации оборудования или его узла;
- в) разработанная и согласованная с преподавателем модернизация является основанием для разработки графической части курсового проекта – сборочного чертежа общего вида оборудования с проработанной модернизацией, сборочного чертежа модернизируемого узла и детализовки.

##### Содержание курсового проекта.

В курсовом проекте разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) сборочный чертеж машины с проработанной модернизацией;
- в) сборочный чертеж модернизируемого узла;
- г) лист детализовки из модернизируемого узла машины;
- д) спецификация к сборочному чертежу машины;
- е) спецификация к сборочному чертежу узла машины.

##### Пояснительная записка включает в себя:

Титульный лист.

Лист с заданием на выполнение курсового проекта.

Содержание курсового проекта.

Введение

1. Технологическая часть:

1.1 Выбор и описание технологической схемы производства.

- 1.2. Характеристика основного оборудования.
2. Специальная часть
  - 2.1. Область применения, назначение, классификация, конструкция и принцип действия машины.
  - 2.2. Патентный поиск.
  - 2.3. Сущность модернизации.
  - 2.4 Расчет основных технологических параметров машины.
  - 2.5. Расчет основных прочностных параметров машины.
- Заключение.
- Список используемой литературы.
- Приложения.
- Объем пояснительной записки 40 - 45стр.
- Графическая часть включает:
- Сборочный чертеж общего вида машины.
- Сборочный чертеж узла машины.
- Деталировка.
- Объем графической части – 3 листа ф.А1.

*Типовые варианты тем на курсовой проект*

№	Темы курсового проекта
1	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ЩДП или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
2	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ЩДС или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
3	Разработать проектную документацию на проведение модернизации КСД или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
4	Разработать проектную документацию на проведение модернизации КМД или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
5	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ККД или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
6	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ВД с ременным приводом или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
7	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ВД с зубчатым приводом или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
8	Разработать проектную документацию на проведение модернизации бегунов сухого измельчения или их узла в условиях данной технологической схемы производства
9	Разработать проектную документацию на проведение модернизации бегунов мокрого измельчения или их узла в условиях данной технологической схемы производства
10	Разработать проектную документацию на проведение модернизации молотковой дробилки или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
11	Разработать проектную документацию на проведение модернизации роторной дробилки или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
12	Разработать проектную документацию на проведение модернизации БШМ или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
13	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ТШМ или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
14	Разработать проектную документацию на проведение модернизации валковой мельницы или ее узла в условиях данной технологической схемы производства

№	Темы курсового проекта
15	Разработать проектную документацию на проведение модернизации роlikо-маятниковой мельницы или ее узла в условиях данной технологической схемы производства
16	Разработать проектную документацию на проведение модернизации проходного сепаратора или его узла в условиях данной технологической схемы производства
17	Разработать проектную документацию на проведение модернизации циркуляционного сепаратора или его узла в условиях данной технологической схемы производства
18	Разработать проектную документацию на проведение модернизации вибрационного грохота или его узла в условиях данной технологической схемы производства
19	Разработать проектную документацию на проведение модернизации барабанного грохота или его узла в условиях данной технологической схемы производства
20	Разработать проектную документацию на проведение модернизации ленточного питателя или его узла в условиях данной технологической схемы производства
21	Разработать проектную документацию на проведение модернизации пластинчатого питателя или его узла в условиях данной технологической схемы производства
22	Разработать проектную документацию на проведение модернизации шнекового или его узла в условиях данной технологической схемы производства
23	Разработать проектную документацию на проведение модернизации лопастного двухвального бетоносмесителя принудительного действия или его узла в условиях данной технологической схемы производства
24	Разработать проектную документацию на проведение модернизации гравитационного бетоносмесителя или его узла в условиях данной технологической схемы производства
25	Разработать проектную документацию на проведение модернизации роторного бетоносмесителя или его узла в условиях данной технологической схемы производства
26	Разработать проектную документацию на проведение модернизации смесителя для сухих смесей или его узла в условиях данной технологической схемы производства

#### **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**

**Компетенция ПК-4.** Способен обеспечивать надежную эксплуатацию машин для производства строительных материалов и изделий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-4.3.</b> Выявляет «узкие места» в конструкции технологической машины общего назначения, снижающие ее надежность и разрабатывает техническую документацию на модернизацию, направленную на исключение выявленных недостатков	Экзамен Устный опрос по выполнению практических занятий и собеседование по контрольным вопросам Защита лабораторных работ

<p><b>ПК-4.4.</b> Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие целесообразность модернизации машины общего назначения и разрабатывает конструкторскую документацию в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Экзамен</b></p> <p style="text-align: center;">Устный опрос по выполнению практических занятий и собеседование по контрольным вопросам Защита лабораторных работ Дифференцированный зачет по выполнению и защите курсового проекта</p>
--	--

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета/экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные сведения о машинах и оборудовании общего назначения строительной индустрии	ПК-4	<p>По каким признакам производится классификация машин и оборудования в строительной индустрии?  Назовите состав машины?  Перечислите основные направления развития оборудования строительной индустрии?  Перечислите основные направления создания, реконструкции или модернизации машин и оборудования для производства строительных материалов?  Что такое измельчение?  Какие виды измельчения вы знаете?  Перечислите способы измельчения в строительной индустрии?  Какие основные свойства измельчаемых материалов?  Перечислите основные характеристики процесса измельчения и его законы?  Назовите классификацию оборудования для измельчения?</p>
2	Дробильное оборудование	ПК-4	<p>Какое назначение дробильных машин?  Назовите область применения дробильных машин?  Назовите область применения щековых дробилок?  Назовите область применения конусных дробилок?  Назовите область применения валковых дробилок?  Назовите область применения дробилок ударного действия?  Назовите область применения бегунов?  Перечислите классификация дробильных машин?  По каким признаком классифицируются щековые дробилки?  По каким признаком классифицируются конусные дробилки?  По каким признаком классифицируются валковые дробилки?  По каким признаком классифицируются дробилки ударного действия?  По каким признаком классифицируются бегуны?  Какая степень измельчения щековых дробилок?  Какая степень измельчения конусных дробилок?</p>

			<p>Какая степень измельчения валковых дробилок?</p> <p>Какая степень измельчения дробилок ударного действия?</p> <p>Какая степень измельчения бегунов?</p> <p>Назовите конструктивные особенности дробилок?</p> <p>Назовите конструктивные особенности щековых дробилок?</p> <p>Назовите конструктивные особенности конусных дробилок?</p> <p>Назовите конструктивные особенности валковых дробилок?</p> <p>Назовите конструктивные особенности дробилок ударного действия?</p> <p>Назовите конструктивные особенности бегунов?</p> <p>В чем заключается принцип действия щековых дробилок?</p> <p>В чем заключается принцип действия конусных дробилок?</p> <p>В чем заключается принцип действия валковых дробилок?</p> <p>В чем заключается принцип действия дробилок ударного действия?</p> <p>В чем заключается принцип действия бегунов?</p> <p>Назовите определение зависимости основных технологических параметров дробилок от их геометрических и кинематических параметров?</p> <p>Перечислите основные направления совершенствования оборудования для дробления?</p>
3	Оборудование для помола	ПК-4	<p>Назовите назначение шаровых мельниц?</p> <p>Чем отличаются барабанные и трубные шаровые мельницы?</p> <p>Как зависит режим работы мельницы в зависимости от частоты вращения барабана?</p> <p>Объясните понятия «критическая» и «рабочая» (оптимальная) частота вращения мельницы?</p> <p>Что такое точка отрыва мелющего тела?</p> <p>Что такое угол отрыва мелющих тел?</p> <p>Есть ли взаимозависимость рабочей и критической частот вращения барабана мельницы?</p> <p>По каким признакам классифицируются шаровые мельницы?</p> <p>Назовите основное назначение шаровых мельниц?</p> <p>Назовите КПД шаровой мельницы?</p> <p>Какая степень измельчения шаровых мельниц?</p> <p>Назовите основное назначение вертикальных среднеходных мельниц?</p> <p>Назовите основное назначение мельницы шахтного типа?</p> <p>Какие общие конструктивные особенности имеют среднеходные мельницы и мельницы шахтного типа?</p> <p>Классификация среднеходных мельниц?</p> <p>Назовите КПД среднеходной мельницы?</p> <p>Какая степень измельчения среднеходных</p>

			<p>мельниц?</p> <p>Назовите основное назначение мельницы ударного действия?</p> <p>Назовите основное назначение мельницы для сверхтонкого измельчения?</p> <p>Какие типы мельниц для сверхтонкого измельчения вы знаете?</p> <p>Какая степень измельчения мельниц сверхтонкого измельчения?</p> <p>Сделайте обоснование выбора типа мельницы при необходимости получения продукта без «намола» и с ним?</p>
4	Оборудование для сортировки материалов	ПК-4	<p>Какие виды сортировки материалов вы знаете?</p> <p>Перечислите виды сортирующих поверхностей?</p> <p>Назовите способы получения сортирующих поверхностей?</p> <p>Назовите способы установки сортирующих поверхностей?</p> <p>Каким показателем производится оценка качества сортировки (эффективность)?</p> <p>Перечислите оборудование для механической сортировки?</p> <p>Перечислите оборудование для гидравлической сортировки?</p> <p>Перечислите оборудование для воздушной и магнитной сортировки?</p>
5	Оборудование для очистки газовых потоков	ПК-4	<p>Назовите методы очистки воздуха и отходящих газовых потоков во избежание засорения ими окружающей среды?</p> <p>Как осуществляется механическая очистка воздуха и газов в циклонах и матерчатых фильтрах?</p> <p>В чем заключается физический смысл явления очистки газовых потоков в электрофильтрах и гибридных фильтрах?</p> <p>Назовите способы мокрой очистки отходящих газов?</p>
6	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	ПК-4	<p>Перечислите задачи, определяющие необходимость создания однородной массы, состоящей из нескольких компонентов?</p> <p>Назовите классификацию оборудования для получения качественных сухих смесей?</p> <p>Назовите классификацию оборудования для получения растворов (шламов)?</p> <p>Назовите классификацию оборудования для получения бетонов?</p> <p>Назовите конструктивные особенности смесителей гравитационных и принудительного действия?</p> <p>Чем оценивается качество готовой смеси?</p>
7	Оборудование для хранения, транспортирования и дозирования материалов	ПК-4	<p>Перечислите способы транспортирования материалов?</p> <p>Назовите отличие питателей от транспортеров?</p> <p>Назовите особенности транспортирования сухих и влажных материалов?</p> <p>В чем состоит назначение дозаторов?</p>

			Весовое и объёмное дозирование в чем отличие? Назовите особенности хранения материалов? Назовите оборудование для хранения сыпучих материалов? В чем хранят цемент? Особенности хранения материалов?
--	--	--	--

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

№ п/п	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	ПК-4	Назовите область применения и назначение оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
2.	ПК-4	Назовите классификацию оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
3.	ПК-4	Объясните конструкцию и принцип действия оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
4.	ПК-4	Объясните основную суть выбранной модернизации оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
5.	ПК-4	От каких конструктивных параметров машины зависит производительность оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
6.	ПК-4	От каких кинематических параметров машины зависит производительность оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
7.	ПК-4	Назовите основные критерии оценки качества готового продукта модернизируемого оборудования (согласно выданной теме курсового проекта)?
8.	ПК-4	Назовите положительный эффект от проведенной вами модернизации оборудования?
9.	ПК-4	Назовите недостатки проведенной модернизации оборудования?
10.	ПК-4	Перечислите комплектность документации на модернизацию оборудования?

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

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

**Текущий контроль** осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде практических и лабораторных работ, выполнения курсового проекта.

**Практические занятия.** Проводятся в 5 и в 6 семестрах. Практические занятия служат целью закрепления знаний: основные технологические и прочностные расчеты технологического оборудования.

Критерии оценивания практической работы.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в практической работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Самостоятельно или с небольшой помощью выполняет практическую работу. Грамотно и понятно оформляет отчет о проведенной работе. Формирует полный, четкий и соответствующий целям и задачам вывод по работе. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы.

Форма оценки	Критерий оценивания
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме практического занятия. Не способен без помощи выполнять практическую работу. Формулирует неполный, частичный ответ на контрольные вопросы.

№ п/п	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Машины для грубого измельчения (дробления) материалов	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите конструктивные особенности ШД?</li> <li>2. Назовите зависимость угла захвата ШД от угла трения?</li> <li>3. Приведите формулу для расчета частоты вращения эксцентрикового вала ШД?</li> <li>4. От каких конструктивных параметров машины зависит производительность ШД?</li> <li>5. От каких кинематических параметров машины зависит производительность ШД?</li> <li>6. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность ШД?</li> <li>7. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность ШД?</li> <li>8. Назовите конструктивные особенности КД?</li> <li>9. Назовите зависимость угла захвата КД от угла трения?</li> <li>10. Приведите формулу для расчета частоты вращения подвижного конуса КД?</li> <li>11. От каких конструктивных параметров машины зависит производительность КД?</li> <li>12. От каких кинематических параметров машины зависит производительность КД?</li> <li>13. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность КД?</li> <li>14. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность КД?</li> <li>15. Назовите конструктивные особенности бегунов?</li> <li>16. Назовите зависимость угла захвата бегунов от угла трения?</li> <li>17. Приведите формулу для расчета частоты вращения катков бегунов?</li> <li>18. От каких конструктивных параметров машины зависит производительность бегунов?</li> <li>19. От каких кинематических параметров машины зависит производительность бегунов?</li> <li>20. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность бегунов?</li> <li>21. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность бегунов?</li> <li>22. Назовите конструктивные особенности ДУД?</li> <li>23. Приведите формулу для расчета частоты вращения ротора ДУД?</li> <li>24. От каких конструктивных параметров машины зависит производительность ДУД?</li> <li>25. От каких кинематических параметров машины зависит производительность ДУД?</li> <li>26. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность ДУД?</li> <li>27. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность ДУД?</li> </ol>
2	Машины для	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите конструктивные особенности шаровых</li> </ol>

	тонкого измельчения (помола) материалов		мельниц? 2. Какие конструктивные и кинематические параметры влияют на производительность шаровых мельниц? 3. Расчет кинематических параметров шаровой загрузки? 4. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность ШМ? 5. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность ШМ? 6. Определение геометрических параметров барабана мельницы?
3	Машины и устройства для сортировки, пылеосаждения и гидравлической классификации	ПК-4	1. Под какими углами располагаются просеивающие поверхности? 2. От чего зависит скорость продвижения материала вдоль сита? 3. Какие параметры влияют на производительность грохота? 4. Определение производительности грохота с просеивающей поверхностью прямоугольной формы. 5. Как рассчитывается суммарная мощность электродвигателя наклонного грохота с направленными колебаниями? 6. Как диаметр и длина классификатора влияют на производительность? 7. Как определяется площадь пескового разгрузочного отверстия? 8. От чего зависит производительность конуса по исходному продукту? 9. Перечислите факторы, влияющие на производительность по сливу?
4	Бетоно- и растворосмесители	ПК-4	1. Назовите конструктивные особенности бетоно- и растворосмесителей? 2. Какие конструктивные и кинематические параметры влияют на производительность бетоно- и растворосмесителей? 3. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность бетоно- и растворосмесителей? 4. От каких кинематических параметров машины зависит потребляемая мощность бетоно- и растворосмесителей?
5	Питатели и дозаторы	ПК-4	1. Какие конструктивные и кинематические параметры влияют на производительность пластинчатого питателя? 2. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность пластинчатого питателя? 3. Какие конструктивные и кинематические параметры влияют на производительность шнекового питателя? 4. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность шнекового питателя? 5. Какие конструктивные и кинематические параметры влияют на производительность ящичного дозатора? 6. От каких конструктивных параметров машины зависит потребляемая мощность ящичного дозатора?

**Лабораторные занятия.** Проводятся в 5 и в 6 семестрах. Лабораторные занятия служат целью приобретения знаний: конструкция и принцип действия, расчет основных технологических параметров оборудования, правильное

выполнение замеров основных геометрических и кинематических параметров оборудования.

Критерии оценивания лабораторной работы.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в лабораторной работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Самостоятельно или с небольшой помощью выполняет лабораторную работу. Самостоятельно и правильно выполняет замеры всех необходимых геометрических и кинематических параметров, а также правильно выполняет необходимые расчеты. Грамотно и понятно оформляет отчет о проведенной работе. Формирует полный, четкий и соответствующий целям и задачам вывод по работе. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы.
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме лабораторного занятия. Не способен без помощи выполнять лабораторную работу. Замеры оборудования самостоятельно снять не может, расчеты выполняет неверно. Формулирует неполный, частичный ответ на контрольные вопросы.

№ п/п	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров щековых дробилок	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключаются основные отличия конструкции и принципа действия щековых дробилок с простым и сложным движением щек?</li> <li>2. Какой способ разрушения материала используется в щековых дробилках? Возможно ли дробление в щековых дробилках глинистых материалов, мела?</li> <li>3. Чем обусловлено использование клиноременной передачи в приводе щековых дробилок? Возможно ли использование в приводе редуктора?</li> <li>4. Какие условия необходимо соблюдать для успешного измельчения материала в щековых дробилках?</li> <li>5. В чем заключается функциональное назначение маховика?</li> <li>6. Что такое угол захвата, как его определить? Какая связь между параметрами <math>\alpha</math> и <math>f</math>?</li> <li>7. От чего зависят параметры <math>Q</math> и <math>P</math>?</li> </ol>
2	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров конусных дробилок среднего и мелкого дробления	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким признакам классифицируются конусные дробилки? Для каких из перечисленных материалов можно использовать конусные дробилки: известняк, гранит, щебень, мел, клинкер?</li> <li>2. В чем заключается преимущество КД над щековыми дробилками?</li> <li>3. За счет каких видов силового воздействия происходит разрушение материалов в КД?</li> <li>4. Какие параметры необходимо измерить для определения производительности и мощности привода?</li> <li>5. Какие технические решения используются в КД для предохранения их от поломки в случае попадания недробимых материалов в рабочее пространство?</li> </ol>
3	Изучение конструкции,	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой принцип разрушения материалов положен в основу работы валковых дробилок?</li> </ol>

	принципа действия и определение основных параметров валковых дробилок		<p>2. По каким признакам классифицируются валковые дробилки?</p> <p>3. Назовите необходимое условие для обеспечения захвата куска материала в валковой дробилке. Что такое угол захвата?</p> <p>4. Объясните, чем обусловлено использование более сложной кинематики привода в валковых дробилках по сравнению со щековыми?</p> <p>5. Какие технические приемы используются в валковых дробилках для исключения поломки агрегатов в случае попадания в межвалковое пространство недробимых предметов или включений?</p> <p>6. На что используется мощность привода валковых дробилок?</p>
4	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров бегунов	ПК-4	<p>1. К какому оборудованию относятся бегуны?</p> <p>2. Дайте классификацию бегунов.</p> <p>3. Дайте описание конструкции бегунов.</p> <p>4. От каких параметров зависит максимальная крупность загружаемого продукта?</p> <p>5. От каких параметров зависит производительность бегунов сухого помола?</p> <p>6. На что расходуется потребляемая мощность в бегунах?</p>
5	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров молотковых дробилок	ПК-4	<p>1. В каких отраслях промышленности используют молотковые дробилки?</p> <p>2. За счет чего происходит измельчение материалов в дробилке?</p> <p>3. По каким признакам и как классифицируют молотковые дробилки?</p> <p>4. Из каких узлов состоит однороторная молотковая дробилка?</p> <p>5. От каких параметров зависит и на что расходуется мощность привода молотковых дробилок?</p>
6	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров шаровых мельниц	ПК-4	<p>1. По каким конструктивным и технологическим признакам разделяют мельницы?</p> <p>2. Какой характеристикой определяется качество продукта?</p> <p>2. В каких режимах может работать шаровая мельница?</p> <p>3. Что такое критическая и рабочая частота вращения барабана мельницы?</p> <p>4. От каких геометрических параметров зависит производительность и потребляемая мощность мельницы?</p>
7	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров вибрационного грохота	ПК-4	<p>1. Для чего предназначены вибрационные грохоты?</p> <p>2. Перечислите основные параметры, необходимые для определения эффективности грохотов.</p> <p>3. Какие типы просеивающих поверхностей вы знаете?</p> <p>5. Как классифицируют вибрационные грохоты? Какие принципы положены в основу их работы?</p>
8	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанного грохота	ПК-4	<p>1. Для чего предназначены барабанные грохоты? Назовите схемы грохочения.</p> <p>2. Что такое «критическая скорость» вращения барабана грохота?</p> <p>3. Достоинства и недостатки барабанных грохотов.</p> <p>4. Какие типы приводов грохотов вы знаете, их преимущества и недостатки?</p> <p>5. От чего зависит производительность и мощность приводов?</p>

9	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров двухвального бетоносмесителя	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и принцип действия двухвального смесителя.</li> <li>2. Влияет ли угол установки лопасти на интенсивность процесса смешивания?</li> <li>3. Назовите преимущества бетоносмесителей непрерывного действия.</li> <li>4. От каких параметров зависит производительность смесителя?</li> <li>5. На что расходуется мощность привода смесителя? Из каких элементов состоит привод лабораторной установки смесителя?</li> </ol>
10	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров ленточного питателя	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и принцип работы ленточного питателя.</li> <li>2. Достоинства и недостатки ленточного питателя.</li> <li>3. Из каких сборочных единиц состоит ленточный питатель?</li> <li>4. От чего зависит мощность и производительность?</li> </ol>
11	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров пластинчатого питателя	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По какие классификационные признакам разделяет питатели?</li> <li>2. Дайте сравнительные характеристики ленточного и пластинчатого питателя.</li> <li>3. При питании агрегата материалами клинкером (<math>T=200^{\circ}\text{C}</math>), песком, шлаком (<math>\beta \geq 35^{\circ}</math>) какой питатель (ленточный или пластинчатый) может быть использован?</li> </ol>
12	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров шнекового питателя	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким классификационные признакам разделяет шнековые питатели?</li> <li>2. Из каких сборочных единиц состоит шнековый питатель?</li> <li>3. От каких геометрических и технологических параметров зависит производительность и мощность питателя?</li> </ol>
13	Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров тарельчатого питателя	ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и принцип действия тарельчатого питателя.</li> <li>2. Возможно ли реверсивное вращение тарели питателя?</li> <li>3. Влияет ли высота столба массы материала на производительность мощность привода питателя?</li> <li>4. Каким условием лимитируется частота вращения питателя?</li> </ol>

### **Курсовой проект.**

Для качественного освоения дисциплины учебным планом предусмотрен курсовой проект (КП) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 часа.

Целью КП является дать возможность студенту самостоятельно и технически грамотно выявлять «узкие места» в конструкции технологической машины общего назначения, снижающие ее технический уровень и разрабатывать техническую документацию на модернизацию машины, направленную на исключение выявленных недостатков.

Заданием на КП является согласованная с преподавателем тема. В бланке задания указывается фамилия и инициалы студента, группа. Далее указывается тема КП и исходные данные.

## Критерии оценивания выполнения и защиты КП

Оценка	Критерии оценивания
5	КП выполнен в полном объеме, оформлен в соответствие со стандартами ЕСКД, СИ, Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения КП студентом полностью соблюдался. Защита прошла на высоком уровне, на все заданные вопросы были получены развернутые ответы.
4	КП выполнен в полном объеме, оформлен в соответствие со стандартами ЕСКД, СИ. Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения КП студентом полностью соблюдался. Защита прошла на достаточно высоком уровне, на все заданные вопросы были получены ответы с незначительными ошибками
3	КП выполнен в полном объеме, оформлено с некоторыми отклонениями от стандартов ЕСКД, СИ. Студент показал удовлетворительное умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения КП студентом нарушался. Защита прошла на удовлетворительном уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено много неточностей.
2	КП выполнен не полностью: тема не раскрыта, Студент не умеет работать со справочной, технической, учебной литературой. Для него представляется большой проблемой анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения КП студентом нарушался. Защита прошла на неудовлетворительном уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено множество ошибок.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

**Промежуточный контроль** осуществляется в конце 5 семестра сдачей зачета, в конце 6 семестра – сдачей экзамена.

Зачет служит целью оценить приобретенные знания в 5 семестре, экзамен служит целью оценить приобретенные знания в 5 и 6 семестре.

Зачет и экзамен включает два теоретических вопроса по темам, изученным в дисциплине за 5й и 6й семестр. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Также допуском к сдаче зачета в 5м семестре является полное выполнение и защита всех лабораторных и практических работ в 5м семестре, допуском к экзамену - полное выполнение и защита всех лабораторных и практических работ в 6м семестре, а также выполнение и защита курсового проекта.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения зачета. Зачет является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание конструкции и принципа действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего. Знание общинженерных основ расчета технологических машин общего назначения.
Умения	Умение находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения. Умение выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов.
Навыки	Владение навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения. Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание конструкции и принципа действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего	Не знает конструкции и принцип действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего	Знает конструкции и принцип действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего, но допускает неточности	Знает в полном объеме и на хорошем уровне конструкции и принцип действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего	Знает в полном объеме и на высоком уровне конструкции и принцип действия технологических машин и оборудования общего назначения: дробильно-помольного, сортировочного, дозирующего и перемешивающего
Знание общинженерных основ расчета технологических машин общего назначения	Не знает общинженерные основы расчета технологических машин общего назначения	Знает общинженерные основы расчета технологических машин общего назначения с неточностями	Знает общинженерные основы расчета технологических машин общего назначения в достаточном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне общинженерные основы расчета технологических машин общего назначения

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения	Не умеет находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения	Умеет находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения, но допускает неточности	Умеет находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет находить достоинства и недостатки конструкции технологической машины общего назначения в полном объеме и на высоком уровне
Умение выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов	Не умеет выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов	Умеет выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов, но допускает неточности	Умеет выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет выполнять проектные и проверочные расчеты машины общего назначения и ее элементов в полном объеме и на высоком уровне

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения	Не владеет навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения	Владеет навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения, но допускает неточности	Владеет навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины общего назначения в полном объеме и на высоком уровне
Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения	Не владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения	Владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения, но допускает неточности	Владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины общего назначения в полном объеме и на высоком уровне

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 1.1. Материально-техническое обеспечение

Дисциплина «Механическое оборудование (общий курс)» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №118, ГУК №117	Укомплектована специализированной мебелью и оснащена техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном. В аудитории расположены модели-установки оборудования общего назначения, необходимые для выполнения лабораторных работ.
2	Специализированная учебная аудитория для самостоятельной работы ГУК №012	Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова

### 1.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
nanoCAD-2021	Договор № НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 Лицензия бессрочная
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
Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
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.
Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Несмеянов Н.П., Бражник Ю.В., Александрова Е.Б. Механическое оборудование (общий курс): лабораторный практикум / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник, Е.Б. Александрова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 100 с. Или его электронная версия: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012710495811000000659606>

2. Несмеянов Н.П., Бражник Ю.В., Горшков П.С. Механическое оборудование (общий курс): курсовое проектирование / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник, П.С. Горшков. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 99 с. Или его электронная версия: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017121215505231600000651750>

3. Несмеянов Н.П., Бражник Ю.В. Механическое оборудование (общий курс): Практикум / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 98 с.

Электронный ресурс: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018032312565789800000653444>

4. Несмеянов Н.П. Механическое оборудование общего назначения предприятий строительных материалов и изделий: Ч.1. Дробильное оборудование: учебное пособие / Н.П. Несмеянов, Ю.В. Бражник – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 103 с.

Электронный ресурс: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017121216383444700000653111>

5. Несмеянов Н.П. Механическое оборудование общего назначения предприятий строительных материалов и изделий: в 2 ч. Ч2. Помольное оборудование: учебное пособие / Н.П. Несмеянов, В.С. Богданов, П.С. Горшков, Ю.В. Бражник. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 176 с.

Электронный ресурс: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017121216155828100000657066>

6. 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.

7. 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.

#### Справочная и нормативная литература.

1. [www.StandartGOST.ru](http://www.StandartGOST.ru)
2. [www.eskd.ru](http://www.eskd.ru)
3. [www.fips.ru](http://www.fips.ru)

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

1. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система
2. <http://eskd.ru> - Единая система конструкторской документации. ГОСТ.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО