

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
С.С.Латышев
« 25 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Механическое оборудование (общий курс)

направление подготовки :

18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

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 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного Министерством науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. №923.

▪ Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: доцент _____ (Г.И. Чемеричко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » мая 2021 г., протокол № 22

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

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)
Технологии цемента и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (И.Н. Борисов)

« _____ » _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент _____ (П.С. Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен планировать и подготавливать технологический процесс производства цемента и других вяжущих материалов с учетом свойств используемых сырьевых компонентов с применением цифровых технологий</p>	<p>ПК-1.8 Проявляет готовность осваивать и эксплуатировать технологическое оборудование</p>	<p>Знания Общих понятий о машине как механической системе и приводе. Видов и способов измельчения, теоретических основ измельчения. Дробильного оборудования. Оборудования для помола. Оборудования для сортировки материала. Оборудования для очистки газовых потоков. Оборудования для смешивания и подготовки сырья. Оборудования для дозирования питания оборудования. Оборудования для транспортирования сухих материалов и шламов. Оборудования для хранения материалов.</p> <p>Умения Проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования. Оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов. Выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции.</p> <p>Навыки Организовать и проводить контроль за параметрами оборудования. Работать с инструментами разной точности измерения. Работать с ГОСТами, справочной и технической литературой.</p>
<p>ПК-2 Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности</p>	<p>ПК-2.4 Обеспечивает проверку правильности работы технологического и теплотехнического оборудования, соблюдение оптимальных параметров технологического процесса производства вяжущих материалов, производит наладку</p>	<p>Знания Конструктивных особенностей оборудования и их влияния на технологический процесс производства вяжущих материалов; критериев оценки технического состояния оборудования; особенностей использования оборудования.</p> <p>Умения Оценивать техническое состояние оборудования, осуществлять регулирование параметров оборудования с целью оптимизации технологии производства.</p> <p>Навыки Эксплуатировать оборудование</p>

	режима работы технологического оборудования.	осуществлять наладку режимов его работы.
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен планировать и подготавливать технологический процесс производства цемента и других вяжущих материалов с учетом свойств используемых сырьевых компонентов с применением цифровых технологий

Стадия	Наименования дисциплины
1	Дисциплина: Механическое оборудование (общий курс)
2	Применение ЭВМ в технологии композиционных материалов
3	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
4	Введение в профессию
5	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
6	Технология производства цемента
7	Управление технологическим процессом производства цемента
8	Энергосбережение в производстве цемента
9	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
10	Производственная педагогика
11	Учебная ознакомительная практика
12	Производственная эксплуатационная практика
13	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
14	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-2 Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности

Стадия	Наименования дисциплины
1	Дисциплина: Механическое оборудование (общий курс)
2	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
3	Физическая химия силикатов
4	Процессы и аппараты защиты окружающей среды
5	Теория горения топлива и тепловые установки в производстве вяжущих материалов
6	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
7	Технология производства цемента

8	Тепломассообмен во вращающихся печах
9	Химия вяжущих материалов
10	Управление технологическим процессом производства цемента
11	Энергосбережение в производстве цемента
12	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
13	Термодинамика силикатных систем
14	Проектное обучение
15	Производственная эксплуатационная практика
16	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
17	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ²	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Оборудование промышленности строительных материалов					
	Требования, предъявляемые к оборудованию. Основные направления развития оборудования.	1			2
2. Общие сведения о машинах и приводе					
	Состав машины как системы. Классификация машин в ПСМ. Общая характеристика привода: механические передачи, валы и оси, подшипники, муфты, редукторы. Разъемные и неразъемные соединения.	2		4	6
3. Оборудование для измельчения материалов					
	Назначение, виды и способы измельчения. Свойства измельчаемых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация оборудования для измельчения	3			4
Оборудование для дробления					
Щековые дробилки					
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных конструктивных и технологических параметров. Эксплуатация щековых дробилок. Направления совершенствования щековых дробилок.	2		2	6
Конусные дробилки					
	Конструкция конусных дробилок и принцип их действия. Расчет основных технологических параметров. Направления совершенствования конструкции.	2		2	2
Валковые дробилки					
	Классификация валковых дробилок. Конструкция и принцип действия. Расчет основных технологических параметров. Основные направления совершенствования конструкции валковых дробилок.	1		2	2
Бегуны					
	Конструктивные особенности и принцип действия. Использование гидравлических и пневматических устройств для осуществления прижима катков. Расчет основных геометрических и технологических параметров бегунов.	1		2	2

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.	2		4	4
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.	3		2	4
Вертикальные среднеходные мельницы					
	Классификация. Шаровые кольцевые, ролико-маятниковые и валковые мельницы. Конструктивные особенности, принцип действия рабочих органов. Расчет основных технологических параметров.	2			4
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, применяемых в ПСМ. Методика расчета сепараторов. Гидравлическая классификация. Конструкции и принцип действия спирального и вертикального классификаторов, гидроциклона, дугового грохота.	4		4	4
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			4
6. Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов					
	Классификация смесительных машин. Конструкция и принцип действия смесителей для приготовления цементных шламов, растворов, бетонов и суспензий. Расчет основных конструктивных и технологических параметров.	2		4	4
7. Оборудование для транспортирования материалов					
	Питатели, дозаторы, транспортеры, элеваторы, насосы для транспортировки шламов и сухих порошковых материалов.	4		8	3
8. Оборудование для хранения материалов					
	Бункера, силоса и складские помещения для сырьевых материалов, клинкера, добавок, шлама и цемента.	3			2
	ВСЕГО	34		34	53

**4.2. Содержание практических (семинарских) занятий
не предусмотрены учебным планом**

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3					
1	Общие сведения о машинах и приводе	ПК-1	Изучение конструкций механических передач (фрикционная, клиноременная, зубчатая, червячная, цепная)	2	2
2	Общие сведения о машинах и приводе	ПК-1	Изучение конструкций валов, подшипников, муфт, редукторов	2	2
3	Оборудование для дробления	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия валковых дробилок	2	2
4	Дробильное оборудование	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия бегунов	2	2
5	Дробильное оборудование	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия молотковой дробилки	2	2
6	Дробильное оборудование	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия роторной дробилки	2	2
7	Дробильное оборудование	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия щековой дробилки	2	2
8	Дробильное оборудование	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия конусной дробилки	2	2
9	Оборудование для помола	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	2	2
10	Оборудование для сортировки материалов	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия барабанного грохота	2	2
11	Оборудование для сортировки материалов	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия вибрационного инерционного грохота	2	2
12	Оборудование для смешивания	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия двухвального смесителя непрерывного действия	2	2
13	Оборудование для смешивания	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия роторного смесителя	2	2
14	Оборудование для транспортирования. Питатели	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия ленточного питателя	2	2

15	Оборудование для транспортирования. Питатели	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия пластинчатого питателя	2	2
16	Оборудование для транспортирования. Питатели	ПК-1	Изучение, конструкции и принципа действия шнекового питателя	2	2
17	Оборудование для транспортирования. Питатели	ПК-1 ПК-2	Изучение, конструкции и принципа действия тарельчатой питателя	2	2
Итого:				34	34

4.4. Содержание курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания

Учебным планом предусмотрено выполнение студентом расчетно-графического задания (РГЗ) с объемом самостоятельной работы (СРС) – 18 часов.

В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем.

Цель выполнения РГЗ – закрепить и систематизировать полученные знания по конструктивным особенностям и принципу действия машин, применяемых в различных схемах производства цемента и других вяжущих материалов, а также освоить методики расчета основных технологических параметров этих машин.

РГЗ включает в себя пояснительную записку и чертеж – схему заданной машины.

Задание на РГЗ – «Анализ конструкции, принцип действия оборудования общего назначения для переработки заданных сырьевых материалов» выдается преподавателем.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Изучение и анализ сведений о конструкциях машин, входящих в одну группу определенного класса машин, и о процессах, происходящих в них.

1.1. Назначение и область применения машин (данной группы), их классификация, достоинства и недостатки.

1.2. Описание технологии с использованием заданной машины.

1.3. Анализ конструкции и принципа действия машины (определенной заданием).

1.4. Расчет основных технологических параметров (заданной машины).

1.4.1. Расчет производительности машины.

1.4.2. Расчет потребляемой мощности.

2. Техника безопасности при эксплуатации машины.

Заключение.

Список используемой литературы.

Объем пояснительной записки 15 – 20 страниц.

Графическая часть: сборочный чертеж машины (или ее схематическое изображение) выполняется на формате А3 и компоуется с пояснительной запиской.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1 Способен планировать и подготавливать технологический процесс производства цемента и других вяжущих материалов с учетом свойств используемых сырьевых компонентов с применением цифровых технологий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.8 Проявляет готовность осваивать и эксплуатировать технологическое оборудование	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Защита РГЗ

2. Компетенция ПК-2 Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.4 Обеспечивает проверку правильности работы технологического и теплотехнического оборудования, соблюдение оптимальных параметров технологического процесса производства вяжущих материалов, производит наладку режима работы технологического оборудования.	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Защита РГЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Оборудование промышленности строительных материалов	ПК-1	1. Каковы требования, предъявляемые к оборудованию? 2. Назовите основные направления развития оборудования заводов для производства цемента и других вяжущих материалов?
2	Общие сведения о машинах и приводе	ПК-1 ПК-2	1. Что входит в состав машины как системы? 2. Как можно классифицировать все машины, определяемые производственными и конструктивными признаками? 3. Что такое привод и какие требования

			<p>предъявляются к нему?</p> <p>4. Какие бывают механические передачи?</p> <p>5. Какую роль выполняет редуктор в приводе?</p> <p>6. Чем отличается вал от оси?</p> <p>7. Что является опорами вала?</p>
3	Оборудование для измельчения материалов	ПК-2	<p>1. Какие известны виды и способы измельчения?</p> <p>2. Какими свойствами обладает измельчаемый материал?</p> <p>3. Какими параметрами характеризуется процесс измельчения?</p> <p>4. Как классифицируется оборудование для измельчения?</p>
4	Оборудование для дробления	ПК-1 ПК-2	<p>1. В каком оборудовании основными способами измельчения являются раздавливание, излом и истирание?</p> <p>2. Какое условие должно выполняться, чтобы произошло измельчение в оборудовании, где основным способом является раздавливание?</p> <p>3. Что такое «угол захвата» в щековых дробилках?</p> <p>4. Как построить «угол захвата» в валковых дробилках (бегунах) и зачем необходимо знать его значение в этих машинах?</p> <p>5. В каком оборудовании основными способами измельчения являются удар, раскалывание и истирание?</p> <p>6. Что такое «критический размер» куска, получаемый в машинах ударного действия?</p>
5	Оборудование для помола	ПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-1	<p>1. Как режимы работы барабанных мельниц зависят от частоты их вращения?</p> <p>2. Какие типы мельниц используют для тонкого и сверхтонкого помола?</p> <p>3. Что обозначают понятия «критическая» и «рабочая» частота вращения мельницы и какова взаимосвязь между ними?</p> <p>4. Какие типы мельниц называются «среднеходными»?</p> <p>5. Какие конструктивные особенности объединяют все мельницы шахтного типа?</p>
6	Оборудование для сортировки материалов	ПК-1 ПК-2 ПК-1	<p>1. Какие известны виды сортировки материалов?</p> <p>2. Как называются машины и разделяющие поверхности при механической сортировке?</p> <p>3. Как оценивается качество механической сортировки?</p> <p>4. На каком оборудовании осуществляется воздушная, гидравлическая, электромагнитная сортировки?</p>
7	Оборудование для очистки газовых потоков	ПК-1 ПК-2	<p>1. Какое оборудование применяют для очистки газовых потоков?</p> <p>2. Каков принцип выделения из газового потока частиц материала в циклонах?</p> <p>3. Какие материалы используют в рукавных</p>

		ПК-2 ПК-1	фильтрах? 4. Как осуществляется очистки газа в электрофильтрах? 5. В каком оборудовании осуществляется мокрая очистка газового потока?
8	Оборудование для смешивания и подготовки сырьевых материалов	ПК-2 ПК-1	1. Какова необходимость смешивания различных материалов? 2. В каких машинах осуществляется смешивание компонентов сырьевой муки, цементных растворов, бетонов, шламов перед их подачей во вращающуюся печь?
9	Оборудование для транспортирования материалов	ПК-2	1. В чем состоит конструктивная особенность ленточного транспортера? 2. Зачем в ленточных и пластинчатых транспортерах устанавливают механизм натяжения тягового органа? 3. Каким оборудованием осуществляется транспортирование сырьевой муки и цемента? 4. Как транспортируется шлам?
10	Оборудование для хранения материалов	ПК-1 ПК-2	1. Как хранятся сырьевая мука, клинкер, шлам и цемент? 2. Как осуществляется загрузка складских помещений для клинкера? 3. Какие требования предъявляются к клинкерному складу? 4. Каким оборудованием осуществляется разгрузка клинкера из складских помещений? 5. Как складировается цемент и каким образом заполняется хранилище? 6. Каким оборудованием снабжены цементные силосы и как осуществляется их разгрузка? 7. Как осуществляется хранение шлама? 8. Каково назначение вертикальных и горизонтальных шламбассейнов и каким оборудованием они снабжены?

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсовой работы

Не предусмотрена учебным планом

5.2.3. Перечень контрольных материалов для защиты РГЗ

Типовые контрольные вопросы для защиты РГЗ

№ п/п	Компетенция	Содержание вопросов
1	ПК-1	По какому принципу классифицируются машины?
2	ПК-1	Что понимают под «типом» машины?
3	ПК-1	Что представляют собой технологическая схема и схема цепей оборудования производства цемента (вяжущих материалов)?
4	ПК-1	В чем заключаются конструктивные особенности машины?
5	ПК-1	Каковы основные этапы технологического процесса получения цемента (вяжущих материалов)?
6	ПК-1	Какие существуют способы получения цемента (вяжущих материалов)?

7	ПК-1	Какие эксплуатационные параметры машины подлежат обязательному контролю при работе машины?
8	ПК-1	Каковы результаты анализа технических и эксплуатационных показателей работы машины?
9	ПК-1	Каким образом осуществляется контроль качества цемента (вяжущих материалов)?
10	ПК-1	Какие источники научно-технической информации использовались по теме РГЗ?
11	ПК-1	Что понимают под «технологическими параметрами машины» и какие, расчеты проведены для машины в работе?
12	ПК-1	Существуют ли возможности совершенствования конструкции машины?

Защита расчетно-графического задания осуществляется в форме представления презентации по теме РГЗ.

В презентации должны быть рассмотрены существующие конструкции машин, входящие в одну группу с заданной по теме РГЗ; приведена их классификация, отражены область применения, достоинства и недостатки.

Представление конструкции машины должно сопровождаться чертежом или кинематической схемой машины, а также слайдом или видео-роликом действующей машины, используя которые студент должен показать знание конструкции и понимание принципа ее действия.

Все расчеты основных технологических параметров необходимо выполнить согласно требованиям методических указаний.

При предоставлении презентации студент должен свободно владеть представленным материалом без вспомогательного печатного или рукописного текста. Речь должна быть четкой и технически грамотной.

При грамотных и в полном объеме данных ответах на заданные студенту вопросы после презентации, РГЗ получает оценку «зачтено». При невыполнении представленных выше требований работа, получает оценку «не зачтено», возвращается на доработку и повторную защиту.

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

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

№	Название практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
1	Лабораторная работа № 1. Изучение конструкций механических передач (фрикционная, клиноременная, зубчатая, червячная, цепная)	ПК-1	1. Что значит «фрикционная» передачи? 2. Из каких деталей состоит зубчатая передача (червячная передача)? 3. Из каких элементов состоит клиноременная передача (цепная)

№	Название практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
			передача)?
2	Лабораторная работа № 2. Изучение конструкций валов, подшипников, муфт, редукторов	ПК-1	1. Какие типы валов вы знаете? 2. Какая деталь называется «валом» и «осью»? 3. Какие типы подшипников вы знаете? 4. Что такое «редуктор»? Представьте схему 2-х-ступенчатого редуктора
3	Лабораторная работа № 3. Изучение, конструкции и принципа действия валковых дробилок	ПК-1	1. Классификация валковых дробилок? 2. Какая конструктивная защита от поломки предусмотрена в валковых дробилках? 3. Используя кинематическую схему машины построить угол захвата и объяснить: какое необходимое условие нужно выполнять, чтобы измельчение в дробилке состоялось? 4. От каких параметров зависит максимальная крупность загружаемых на измельчения материалов в валковой дробилке?
4	Лабораторная работа № 4. Изучение, конструкции и принципа действия бегунов	ПК-1	1. Классификация бегунов? 2. Какая конструктивная защита от поломки предусмотрена в бегунах? 3. Используя кинематическую схему машины построить угол захвата и объяснить: какие необходимые условия нужно выполнять, чтобы измельчение в этой машине состоялось? 4. От каких параметров зависит максимальная крупность загружаемых на измельчения материалов в бегунах?
5	Лабораторная работа № 5. Изучение, конструкции и принципа действия молотковой дробилки	ПК-1	1. Какие способы разрушения материала используются в молотковой дробилке? 2. Объяснить конструкцию ротора молотковой дробилки? 3. Какие материалы можно измельчать в молотковых дробилках? 4. Как крепятся отбойные плиты и какова их функция?
6	Лабораторная работа № 6. Изучение, конструкции и принципа действия роторной дробилки	ПК-1	1. Чем конструкция ротора роторной дробилки отличается от молотковой? 2. Почему в роторной дробилке нет

№	Название практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
			<p>колосниковой решетки? 3. Как крепятся отражательные плиты?</p>
7	Лабораторная работа № 7. Изучение, конструкции и принципа действия щековой дробилки со сложным движением щеки	ПК-1	<p>1. Какие способы разрушения материала используется в щековых дробилках? 2. Чем обусловлена сложная траектория движения точек на поверхности подвижной щеки? 3. Какие сырьевые материалы измельчаются в ЩДС? 4. Объяснить назначения замыкающего звена в дробилке? 5. Функциональное назначение маховика?</p>
8	Лабораторная работа № 8. Изучение, конструкции и принципа действия конусной дробилки	ПК-1	<p>1. В чем главное отличие конструкции конусной дробилки для крупного дробления от конусной дробилки среднего и мелкого дробления? 2. Объяснить наличие зоны параллельности в конструкции КСД и КМД? 3. Что такое «угол захвата» в конусной дробилке?</p>
9	Лабораторная работа № 9. Изучение, конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	ПК-1	<p>1. Как зависят режимы работы мельницы от частоты вращения барабана? 2. Что называется «критической» частотой вращения мельницы? 3. Как «рабочая» частота мельницы зависит от «критической»? 4. Из чего состоит масса загрузки мельницы? 5. Чем определяет «угол отрыва» мелющих тел в мельнице?</p>
10	Лабораторная работа № 10. Изучение, конструкции и принципа действия барабанного грохота	ПК-1	<p>1. Какая схема грохочения используется в барабанных грохотах? 2. Какие просеивающие поверхности применяются в грохотах? 3. Чем оценивается качество грохочения при механической сортировке и как определяется?</p>
11	Лабораторная работа № 11. Изучение, конструкции и принципа действия вибрационного инерционного грохота	ПК-1	<p>1. Какие типы просеивающих поверхностей можно использовать в инерционном грохоте и как их можно установить? 2. Что является источником вибрации в инерционном грохоте? 3. Как крепится короб грохота на раме?</p>

№	Название практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
12	Лабораторная работа № 12. Изучение, конструкции и принципа действия двухвального смесителя непрерывного действия	ПК-1	1. Какова цель смешивания? 2. Что влияет на скорость продвигание смеси вдоль корпуса смесителя? 3. Чем обеспечивается синхронность вращения лопастных валов? 4. Что входит в привод смесителя?
13	Лабораторная работа № 13. Изучение, конструкции и принципа действия роторного смесителя	ПК-1	1. Как установлены лопасти на роторе смесителя? 2. Как передается вращение ротору? 3. Каким образом осуществляется разгрузка смесителя?
14	Лабораторная работа № 14. Изучение, конструкции и принципа действия ленточного питателя	ПК-1	1. Из каких элементов состоит ленточный питатель? 2. Как можно изготовить непрерывную транспортирующую ленту? 3. Из чего состоит натяжное устройство ленты?
15	Лабораторная работа № 15. Изучение, конструкции и принципа действия пластинчатого питателя	ПК-1	1. Из каких сборочных единиц состоит пластинчатый питатель? 2. Почему пластинчатый питатель разгружается в сторону привода? 3. Почему в конструкции пластинчатого питателя есть натяжное винтовое устройство?
16	Лабораторная работа № 16. Изучение, конструкции и принципа действия шнекового питателя	ПК-1	1. Из каких сборочных единиц состоят шнековые питатели? 2. Почему продвижение материала в шнековом питателе осуществляется от привода? 3. Каким образом можно уменьшить прогиб шнекового вала, если его длина превышает 2м?
17	Лабораторная работа № 17. Изучение, конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	ПК-1	1. Расскажите конструкцию питателя? 2. Как регулируется производительность питателя? 3. Как обеспечить максимальную производительность питателя?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

5.4.1. Промежуточная аттестация по дисциплине Механическое оборудование (общий курс) осуществляется в форме экзамена

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

Критериями оценивания достижений в соответствие с компетенцией

ПК-1 Способен планировать и подготавливать технологический процесс производства цемента и других вяжущих материалов с учетом свойств используемых сырьевых компонентов с применением цифровых технологий

являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание общих понятий о машине как механической системе и приводе. Знание видов и способов измельчения, теоретических основ измельчения. Знание дробильного оборудования. Знание оборудования для помола. Знание оборудования для сортировки материала. Знание оборудования для очистки газовых потоков. Знание оборудования для смешивания и подготовки сырья. Знание оборудования для дозирования и питания оборудования. Знание оборудования для транспортирования сухих материалов и шламов. Знание оборудования для хранения материалов.
Умения	Умение проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования. Умение оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов. Умение выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции.
Навыки	Навыки организовать и проводить контроль за параметрами оборудования. Навыки работать с инструментами разной точности измерения. Навыки работать с ГОСТами, справочной и технической литературой.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание общих понятий о машине как механической системе и	Не знает общие понятия о машине как механической системе и	Знает общие понятия о машине как механической системе и приводе, но допускает	Знает общие понятия о машине как механической системе и	Знает в полном объеме и на высоком уровне общие понятия о машине как

приводе.	приводе.	неточности	приводе в полном объеме и на хорошем уровне	механической системе и приводе
Знание видов и способов измельчения, теоретических основ измельчения.	Не знает виды и способы измельчения, теоретических основ измельчения.	Знает виды и способы измельчения, теоретические основы измельчения, но допускает неточности	Знает виды и способы измельчения, теоретические основы измельчения в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне виды и способы измельчения, теоретические основы измельчения.
Знание дробильного оборудования.	Не знает дробильное оборудование.	Знает дробильное оборудование, но допускает неточности	Знает дробильное оборудование в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне дробильное оборудование.
Знание оборудования для помола.	Не знает оборудование для помола.	Знает оборудование для помола, но допускает неточности	Знает оборудование для помола в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для помола.
Знание оборудования для сортировки материала.	Не знает оборудование для сортировки материала.	Знает оборудование для сортировки материала, но допускает неточности	Знает оборудование для сортировки материала в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для сортировки материала.
Знание оборудования для очистки газовых потоков.	Не знает оборудование для очистки газовых потоков.	Знает оборудование для очистки газовых потоков, но допускает неточности	Знает оборудование для очистки газовых потоков в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для очистки газовых потоков.
Знание оборудования для смешивания и подготовки сырья.	Не знает оборудование для смешивания и подготовки сырья.	Знает оборудование для смешивания и подготовки сырья, но допускает неточности	Знает оборудование для смешивания и подготовки сырья в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для смешивания и подготовки сырья.
Знание оборудования для дозирования и питания оборудования.	Не знает оборудование для дозирования и питания оборудования.	Знает оборудование для дозирования и питания оборудования, но допускает неточности	Знает оборудование для дозирования и питания оборудования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для дозирования и питания оборудования.
Знание	Не знает	Знает	Знает	Знает в полном

оборудования для транспортирования сухих материалов и шламов.	оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов.	оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов, но допускает неточности	оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов в полном объеме и на хорошем уровне	объеме и на высоком уровне оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов.
Знание оборудования для хранения материалов.	Не знает оборудование для хранения материалов.	Знает оборудование для хранения материалов, но допускает неточности	Знает оборудование для хранения материалов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для хранения материалов.

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования.	Не умеет проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования.	Умеет проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования, но допускает неточности.	Умеет проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет в полном объеме и на высоком уровне проводить контроль основных эксплуатационных параметров оборудования.
Умение оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов.	Не умеет оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов.	Умеет оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов, но допускает неточности.	Умеет оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет в полном объеме и на высоком уровне оценивать техническое состояние оборудования, используя качественные показатели сырьевых материалов.
Умение выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции.	Не умеет выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции.	Умеет выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции, но допускает неточности.	Умеет выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет в полном объеме и на высоком уровне выявлять факторы, влияющие на качество готовой продукции.

Оценка сформированности компетенции ПК-1 по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

	2	3	4	5
Навыки организовать и проводить контроль за параметрами оборудования.	Не имеет навыков организовать и проводить контроль за параметрами оборудования.	Имеет навыки организовать и проводить контроль за параметрами оборудования, но допускает неточности.	Имеет навыки организовать и проводить контроль за параметрами оборудования в полном объеме и на хорошем уровне.	Имеет навыки в полном объеме и на высоком уровне организовать и проводить контроль за параметрами оборудования.
Навыки работать с инструментами разной точности измерения.	Не имеет навыков работать с инструментами разной точности измерения.	Имеет навыки работать с инструментами разной точности измерения, но допускает неточности.	Имеет навыки работать с инструментами разной точности измерения в полном объеме и на хорошем уровне.	Имеет навыки в полном объеме и на высоком уровне работать с инструментами разной точности измерения.
Навыки работать с ГОСТами, справочной и технической литературой.	Не имеет навыков работать с ГОСТами, справочной и технической литературой.	Имеет навыки работать с ГОСТами, справочной и технической литературой, но допускает неточности.	Имеет навыки работать с ГОСТами, справочной и технической литературой в полном объеме и на хорошем уровне.	Имеет навыки в полном объеме и на высоком уровне работать с 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 лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, консультаций, самостоятельной работы	Дробильно-помольное, транспортирующее, оборудование для классификации, смешивания материалов и специальное оборудование в специализированных аудиториях
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		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»	
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	NanoCAD	Договор № НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 Лицензия бессрочная

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. Чемеричко Г.И. Механическое оборудование (общий курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по направлению 18.03.01 для всех профилей / Г.И. Чемеричко, Ю.В. Бражник, Н.П. Несмеянов. – Электрон. текстовые данные. – Белгород.: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – Режим доступа: <https://elib/bstu.ru/Reader/Book/2017012612332066300000654581>

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

4. Механическое оборудование предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное наглядное пособие / В.С. Богданов, В.А. Уваров, Д.В. Карпачев, Н.П.Несмеянов; под ред. В.С. Богданова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2005. – 123с.

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

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRSMART» <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
8. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>