

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 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Оборудование цементных предприятий

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 2021 г. №922.

▪ 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 сведений о машинах, механизмах и приводе; видов и способов измельчения; теоретических основ измельчения; оборудования для механических процессов; оборудования для сортировки, дозирования и транспортирования сырьевых материалов; Дробильного оборудования. Оборудования для помола. Оборудования для сортировки материала. Оборудования для очистки газовых потоков. Оборудования для смешивания и подготовки сырья. Оборудования для дозирования и питания оборудования. Оборудования для транспортирования сухих материалов и шламов. Печных агрегатов для мокрого и сухого способов производства цемента. Оборудования для охлаждения клинкера. Оборудования усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента</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>

		Навыки Организовать и проводить контроль за параметрами оборудования. Работать с инструментами разной точности измерения. Работать с ГОСТами, справочной и технической литературой.
--	--	---

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: Оборудование цементных предприятий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы ¹	Всего часов	Семестр № 4
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. Общие сведения о машинах, механизмах 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
2. Классификация оборудования цементных заводов					
	Оборудование для измельчения, сортировки, очистки газовых потоков, дозирование, транспортирования, смешивания, обжига, охлаждения и складирования	1			2
3. Оборудование для измельчения материалов					
	Назначение, виды и способы измельчения. Свойства измельчаемых материалов. Теоретические основы измельчения. Классификация оборудования для измельчения	3			4
Щековые дробилки					
	Конструктивные особенности. Принцип действия. Расчет основных конструктивных и технологических параметров. 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
Валковые дробилки					
	Классификация валковых дробилок. Конструкция и	1		2	2

	принцип действия. Расчет основных технологических параметров. Основные направления совершенствования конструкции валковых дробилок.				
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		2	2
Оборудование для помола					
Барабанные шаровые мельницы					
	Классификация, конструкция и принцип действия. Режимы работы барабанных мельниц. Барабанные мельницы для бесшарового измельчения. Расчет основных параметров.	1		2	1
Вертикальные среднеходные мельницы					
	Классификация. Шаровые кольцевые, роlikо-маятниковые и валковые мельницы. Конструктивные особенности рабочих органов, принцип действия Расчет основных технологических параметров.	1			1
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, принцип действия. Гидравлическая классификация. Конструкции и принцип действия спирального и вертикального классификаторов, гидроциклона, дугового грохота. Магнитная сортировка.	4		4	2
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.	1			2
6. Оборудование для дозирования и питания машин					
	Конструкция и принцип действия питателей и дозаторов (ленточный, шнековый, пластинчатый, цепной, тарельчатый, аэроционный, барабанный секторный, весовой, шламовый)	2		8	4
7. Оборудование для транспортирования материалов					
	Конструктивные особенности транспортеров (ленточного, пластинчатого, ковшового элеватора, шнекового), пневмотранспортеров (камерного, винтового, пневматического вертикального) и шламовых насосов	2		4	2
8. Оборудование для смешивания и подготовки сырья					
	Конструктивные особенности смесителей для приготовления сырьевой муки и цементных шламов	2		2	2
9. Печные агрегаты для производства цемента					
	Сухой и мокрый способ производства цемента. Конструктивные особенности вращающихся печей	2		2	6

	(корпус, бандажи, привод, роlikоопоры, предохранительные устройства для удержания печи от сползания, контроль температуры, возврат пыли в печь, загрузочные и разгрузочные части печи)				
10. Внутрипечные и запечные теплообменные устройства					
	Цепные завесы, способы их крепления. Конструкции ячеевых теплообменников. Конвейерный кальцинатор; циклонные теплообменники; раектор-декарбонизатор.	2			4
11. Охладители клинкера					
	Конструкция и принцип действия рекуператорного охладителя, охладителей переталкивающего типа и маятникового типа	2		2	2
12. Оборудование складов усреднительных и для хранения клинкера и цемента					
	Типы складских помещений (продольные, круглые), штабелеукладчики, скребковые реклаймеры, телескопические рукава, мостовые и порталные скреперы, оборудование складирования и разгрузки клинкера и цемента.	2			3
	ВСЕГО	34		34	53

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

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Общие сведения о машинах и приводе	Изучение конструкций механических передач (фрикционная, клиноременная, зубчатая, червячная, цепная)	2	2
2	Общие сведения о машинах и приводе	Изучение конструкций валов, подшипников, муфт, редукторов	2	2
3	Оборудование для дробления	Изучение, конструкции и принципа действия валковых дробилок	2	2
4	Дробильное оборудование	Изучение, конструкции и принципа действия щековых дробилок	2	2
5	Дробильное оборудование	Изучение, конструкции и принципа действия молотковых дробилок	2	2
6	Оборудование для помола	Изучение, конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	2	2
7	Оборудование для смешивания	Изучение, конструкции и принципа действия двухвального смесителя непрерывного действия	2	2
8	Оборудование для дозирования и питания машин	Изучение, конструкции и принципа действия ленточного питателя	2	2
9	Оборудование для дозирования и питания машин	Изучение, конструкции и принципа действия пластинчатого питателя	2	2

10	Оборудование для дозирования и питания машин	Изучение, конструкции и принципа действия шнекового питателя	2	2
11	Оборудование для дозирования и питания машин	Изучение, конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	2	2
12	Оборудование для сортировки материалов	Изучение, конструкции и принципа действия барабанного грохота	2	2
13	Оборудование для сортировки материалов	Изучение, конструкции и принципа действия вибрационного инерционного грохота	2	2
14	Оборудование для транспортирования	Изучение, конструкции и принципа действия ленточного конвейера	2	2
15	Оборудование для транспортирования	Изучение, конструкции и принципа действия пластинчатого конвейера	2	2
16	Печные агрегаты для производства цемента	Изучение, конструкции и принципа действия вращающейся печи	2	2
17	Охладители клинкера	Изучение, конструкции и принципа действия охладителя переталкивающего типа	2	2
Итого:			34	34

4.4. Содержание курсовой работы

Не предусмотрена учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

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, а также освоить методики расчета основных технологических параметров этих машин.

РГЗ состоит из пояснительной записки, в которой должен быть представлен чертеж или кинематическая схема заданной машины.

Задание на РГЗ – «Анализ конструкции, принцип действия и расчет основных параметров оборудования технологической линии производства цемента мокрым (сухим) способом» выдается преподавателем.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Изучение и анализ сведений о конструкциях машин, входящих в одну группу определенного класса машин при производстве цемента, 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 кинематическая схема выполняется на формате А4 и компоуется с пояснительной запиской.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. 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 Устный опрос и собеседование по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о машинах и приводе	Состав машины как системы. Классификация машин, определяемая производственными и конструктивными признаками, а также характеристиками исходного материала. Общая характеристика привода и требования, предъявляемые к нему. Механические передачи трением, с гибкой связью и зацеплением. Подвижные и неподвижные связи между деталями в машинах. Валы, оси и их опоры, муфты, редукторы, мультипликаторы и вариаторы.

2.	Классификация оборудования цементных заводов	<p>Какое оборудование используется на цементных заводах работающих по мокрому и сухому способам производства?</p> <p>Классификация дробильно-помольного оборудования?</p> <p>Классификация специального оборудования?</p> <p>Классификация вспомогательного оборудования?</p>
3	Оборудование для измельчения материалов	<p>Виды и способы измельчения.</p> <p>Свойства измельчаемых материалов.</p> <p>Основные характеристики процесса измельчения и его законы.</p> <p>Классификация оборудования для измельчения.</p>
	Оборудование для дробления	<p>Конструктивные особенности дробильных машин, главными способами измельчения в которых являются раздавливание, истирание и излом. Объяснить выполнение необходимого условия для осуществления процесса измельчения в таких машинах.</p> <p>Дробильные измельчительные машины, главными способами измельчения в которых являются удар, раскалывание и истирание.</p> <p>Понятия «критическая окружная скорость» ротора и «критический размер» куска при эксплуатации дробилок ударного действия.</p>
	Оборудование для помола	<p>Барабанные и трубные шаровые мельницы. Режимы работы мельницы в зависимости от частоты вращения барабана. Понятия «критическая» и «рабочая» частота вращения мельницы; точка отрыва и угол отрыва мелющих тел; взаимозависимость рабочей и критической частот вращения барабана мельницы.</p> <p>Вертикальные среднеходные мельницы и мельницы шахтного типа, их общие конструктивные особенности.</p>
4	Оборудование для сортировки материалов	<p>Виды сортировки материалов.</p> <p>Сортирующие поверхности, способы их получения и установки, оценка качества сортировки.</p> <p>Оборудование для механической, гидравлической, воздушной и магнитной сортировки.</p>
5	Оборудование для очистки газовых потоков	<p>Методы очистки воздуха и отходящих газовых потоков во избежание засорения ими окружающей среды.</p> <p>Технические средства и оборудование, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Механическая очистка воздуха и газов в циклонах и матерчатых фильтрах.</p> <p>Физический смысл явления очистки газовых потоков в электрофильтрах и гибридных фильтрах.</p> <p>Мокрая очистка отходящих газов.</p>
6	Оборудование для дозирования и питания машин	<p>Питатели с тяговым рабочим органом (ленточные, пластинчатые, вертикальные элеваторы) и толкающим рабочим органом (шнековые) для кусковых, зернистых и порошкообразных материалов.</p> <p>Конструктивные особенности этих машин</p>
7	Оборудование для транспортирования	<p>Конструктивные особенности конвейеров с тяговым органом (ленточного, пластинчатого, ковшового элеватора), пневмотранспорта, насосов для перекачивания шламов.</p>

8	Оборудование для смешивания и подготовки сырья	<p>Необходимость создания однородной массы, состоящей из нескольких компонентов при производстве цемента.</p> <p>Классификация оборудования для получения качественных сухих смесей, растворов (шламов)..</p> <p>Конструктивные особенности смесителей гравитационных и принудительного действия.</p>
9	Печные агрегаты для производства цемента	<p>Особенности мокрого и сухого способов производства цемента.</p> <p>Конструктивные особенности вращающихся печей: корпуса, крепления бандажей и венцового колеса, привод печей в сухом способе производства и мокром, конструкция предохранительного устройства для удержания печей от сползания.</p> <p>Внутрипечные и запечные теплообменные устройства печей.</p>
10	Внутрипечные и запечные теплообменные устройства	<p>Схемы установки и крепления цепных завес, конструктивные особенности ячейковых теплообменников.</p> <p>Конструкция и принцип действия кальцинатора, циклонных теплообменников.</p> <p>Объяснить движения газовых потоков и сырьевой муки в циклонном теплообменнике</p>
11	Охладители клинкера	<p>Конструктивные особенности репуператорного охладителя.</p> <p>Загрузка и разгрузка репуператоров, их крепление к печи.</p> <p>Конструкция и принцип действия колосникового охладителя клинкера.</p> <p>Вентиляторы острого и общего дутья, их установка и функциональное назначение.</p> <p>Удаление избыточного воздуха из охладителя, просыпи клинкера.</p>
12	Оборудование складов усреднительных и для хранения клинкера и цемента	<p>Задачи хранения сырьевых материалов, шламов, клинкера и цемента.</p> <p>Архитектурно-конструкторская реализация складских помещений, их механическая оснастка.</p> <p>Осуществление погрузочно-разгрузочных работ по размерам, свойствам и состоянию различных материалов в соответствующих складских помещениях.</p>

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсовой работы
Не предусмотрена учебным планом**

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, а также защиты РГЗ

№	Название практической работы	Контрольные вопросы
1	Лабораторная работа № 1. Изучение конструкций механических передач (фрикционная, клиноременная, зубчатая, червячная, цепная)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что значит «фрикционная» передача? 2. Из каких деталей состоит зубчатая передача (червячная передача)? 3. Из каких элементов состоит клиноременная передача (цепная передача)?
2	Лабораторная работа № 2. Изучение конструкций валов, подшипников, муфт, редукторов	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 выполнить, чтобы измельчение в дробилке состоялось? 4. От каких параметров зависит максимальная крупность загружаемых на измельчение кусков материала в валковой дробилке?
4	Лабораторная работа № 4. Изучение, конструкции и принципа действия молотковой дробилки	<ol style="list-style-type: none"> 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?
5	Лабораторная работа № 5. Изучение, конструкции и принципа действия щековой дробилки со сложным движением щеки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие способы разрушения материала используются 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?

6	Лабораторная работа № 6. Изучение, конструкции и принципа действия трубных шаровых мельниц	<ol style="list-style-type: none"> 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. Как определить «угол отрыва» мелющих тел в мельнице?
7	Лабораторная работа № 7. Изучение, конструкции и принципа действия барабанного грохота	<ol style="list-style-type: none"> 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?
8	Лабораторная работа № 8. Изучение, конструкции и принципа действия вибрационного инерционного грохота	<ol style="list-style-type: none"> 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?
9	Лабораторная работа № 9. Изучение, конструкции и принципа действия двухвального смесителя непрерывного действия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какова цель смешивания? 2. Что влияет на скорость продвигаемой смеси вдоль корпуса смесителя? 3. Чем обеспечивается синхронность вращения лопастных валов? 4. Что входит в привод смесителя?
10	Лабораторная работа № 10. Изучение, конструкции и принципа действия ленточного питателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких элементов состоит ленточный питатель? 2. Как можно изготовить непрерывную транспортирующую ленту? 3. Из чего состоит натяжное устройство ленты?
11	Лабораторная работа № 11. Изучение, конструкции и принципа действия пластинчатого питателя	<ol style="list-style-type: none"> 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?
12	Лабораторная работа № 12. Изучение, конструкции и принципа действия шнекового питателя	<ol style="list-style-type: none"> 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?
13	Лабораторная работа № 13. Изучение, конструкции и принципа действия тарельчатого питателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расскажите конструкцию питателя? 2. Как регулируется производительность питателя? 3. Как обеспечить максимальную производительность питателя?

14	Лабораторная работа № 14. Изучение конструкции и принцип действия вращающейся печи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как устанавливается корпус печи, что является его опорой? 2. Как крепятся бандажи печи и венцовое зубчатое колесо? 3. Что входит в привод печи? Когда он бывает односторонний и двусторонний? 4. Как осуществляется загрузка и разгрузка печей мокрого и сухого способов производства? 5. Чем отличаются холодный и горячий концы печи?
15	Лабораторная работа № 15. Изучение конструкции и принцип действия охладителя клинкера переталкивающего типа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему охладитель называется «переталкивающего типа»? 2. Как крепятся подвижные и неподвижные колосники? 3. Что собой представляет привод охладителя? 4. Почему вал, приводящий в движение подвижные колосники совершает несвойственное для вала «невращательное» движение?
16	Лабораторная работа № 16. Изучение конструкции и принцип действия ленточного конвейера	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как устанавливаются роликовые опоры поддерживающие транспортирующую ветвь конвейера? 2. Зачем в конструкции необходимо натяжное устройство? 3. В каком направлении идет транспортирование материала: к приводу или к натяжному устройству?
17	Лабораторная работа № 17. Изучение конструкции и принцип действия пластинчатого конвейера	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как создается металлическое транспортирующее полотно конвейера? 2. Назовите основные элементы конструкции конвейера? 3. Почему в конструкции цепи ролики должны быть с бортами?

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.

5.4. 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 печных агрегатов для мокрого и сухого способов производства цемента. Знание оборудования для охлаждения клинкера. Знания оборудования усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента
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 приводе.	Не знает общие понятия о машине как механической системе и приводе.	Знает общие понятия о машине как механической системе и приводе, но допускает неточности	Знает общие понятия о машине как механической системе и приводе в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне общие понятия о машине как 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	Знает оборудование для смешивания и подготовки сырья, но допускает	Знает оборудование для смешивания и подготовки сырья в полном	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для смешивания

	сырья.	неточности	объеме и на хорошем уровне	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 оборудования для транспортирования сухих материалов и шламов.	Не знает оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов.	Знает оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов, но допускает неточности	Знает оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для транспортирования сухих материалов и шламов.
Знание оборудования для смешивания материалов.	Не знает оборудование для смешивания материалов.	Знает оборудование для смешивания материалов, но допускает неточности	Знает оборудование для смешивания материалов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для смешивания материалов.
Знание печных агрегатов для мокрого и сухого способов производства цемента.	Не знает печные агрегаты для мокрого и сухого способов производства цемента.	Знает печные агрегаты для мокрого и сухого способов производства цемента.	Знает печные агрегаты для мокрого и сухого способов производства цемента в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне печные агрегаты для мокрого и сухого способов производства цемента.
Знание оборудования для охлаждения клинкера.	Не знает оборудование для охлаждения клинкера.	Знает оборудование для охлаждения клинкера.	Знает оборудование для охлаждения клинкера в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование для охлаждения клинкера.
Знания оборудования усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента	Не знает оборудование усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента	Знает оборудование усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента	Знает оборудование усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне оборудование усреднительных складов и для хранения клинкера и цемента

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 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	

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. Чемеричко Г.И., Матусов М.Г. Механическое оборудование в производстве вяжущих материалов: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018.- 286с.

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

1. www.StandartGOST.ru
2. www.eskd.ru
3. www.fips.ru
4. www.rupto.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ В.С. Богданов
подпись, ФИО

Директор института _____ С.С. Латышев
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть