

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Производственная эксплуатационная практика

Направление подготовки:

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

Направленность программы:

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов  
в химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Химико-технологический институт

**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2021

Рабочая программа практики 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 приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 923.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (А.Г. Новоселов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 19

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технологии цемента и композиционных материалов

(наименование кафедры)

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

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель  (Л. А. Порожнюк)

1. Вид практики производственная
2. Тип практики эксплуатационная
3. Формы проведения практики дискретно

#### 4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине  |
|--------------------------------|---|--|---|
|                                | ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | ОПК-2.12 Осуществляет контроль и корректировку работы технологического оборудования посредством применения различных методов анализа | <p><b>Знать:</b> основные методы анализа, используемые для корректировки работы основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных анализов</p> <p><b>Владеть:</b> возможностью применять результаты проведенных анализов для корректировки работы технологического оборудования</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 | ПК-1.8. Проявляет готовность осваивать и эксплуатировать технологическое оборудование.   | <p><b>Знать:</b> принцип действия основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> делать выбор в пользу того или иного вида оборудования в зависимости от свойств материалов и особенностей технологического процесса</p> <p><b>Владеть:</b> оценкой эффективности работы оборудования</p>   |
|                                | ПК-2. Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности  | ПК-2.9. Принимает участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах и проверке технического состояния оборудования.      | <p><b>Знать:</b> конструкцию основного технологического оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> определять возможность дальнейшей эксплуатации технологического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчетов основного технологического оборудования</p>   |
|                                |   | ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства  | <p><b>Знать:</b> основные приемы, используемые при разработке чертежей</p> <p><b>Уметь:</b> читать чертежи технологического оборудования цементного производства</p> <p><b>Владеть:</b> возможностью вносить изменения в чертежную документацию</p>   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | ПК-2.11. Проводит промышленные испытания по оптимизации технологического и теплотехнического процесса в производстве цемента и разрабатывает мероприятия по снижению материалоемкости и трудоемкости технологического процесса | <b>Знать:</b> методику промышленных испытаний процесса в производстве цемента<br><b>Уметь:</b> производить технологические расчеты по полученным при проведении испытаний данным<br><b>Владеть:</b> возможностью составления отчетов по результатам проведенных промышленных испытаний производства цемента |
|--|--|--|---|

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ОПК-2.** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1      | Математика   |
| 2      | Физика   |
|        | Инженерная графика и основы конструкторской документации             |
| 3      | Электротехника и промышленная электроника                            |
| 4      | Органическая химия   |
|        | Аналитическая химия  |
|        | Физическая химия   |
| 5      | Процессы и аппараты химической технологии                            |
| 6      | Коллоидная химия   |
| 7      | Общая технология силикатов   |
| 8      | Производственная эксплуатационная практика                           |
| 9      | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 10     | Научно-исследовательская работа                                      |

**2. 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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1      | Введение в профессию   |
| 2      | Учебная ознакомительная практика                                       |
| 3      | Механическое оборудование (общий курс)                                 |
| 4      | Производственная эксплуатационная практика                             |
| 5      | Технология производства цемента  |
| 6      | Основы компьютерного проектирования технологического оборудования      |
| 7      | Применение ЭВМ в технологии композиционных материалов                  |
| 8      | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика   |
| 9      | Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техно- |

|    |  |
|----|--|
|    | генных продуктов   |
| 10 | Производственная педагогика  |
| 11 | Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ |
| 12 | Управление технологическим процессом производства цемента                    |
| 13 | Энергосбережение в производстве цемента                                      |
| 14 | Производственная преддипломная практика                                      |

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины   |
|--------|---|
| 1      | Механическое оборудование (общий курс)  |
| 2      | Производственная эксплуатационная практика  |
| 3      | Технология производства цемента   |
| 4      | Физическая химия силикатов  |
| 5      | Процессы и аппараты защиты окружающей среды   |
| 6      | Теория горения топлива и тепловые установки в производстве вяжущих материалов         |
| 7      | Основы компьютерного проектирования технологического оборудования                     |
| 8      | Химия вяжущих материалов  |
| 9      | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика                  |
| 10     | Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов |
| 11     | Тепломассообмен во вращающихся печах  |
| 12     | Термодинамика силикатных систем   |
| 13     | Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ          |
| 14     | Управление технологическим процессом производства цемента                             |
| 15     | Энергосбережение в производстве цемента   |
| 16     | Производственная преддипломная практика   |

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики 4 недели.

## 7. Содержание практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов |
|-------|--------------------------|---|
| 1.    | Подготовительный этап    | Организация практики  |
|       |                          | Инструктаж по технике безопасности.                               |
| 2.    | Производственный этап    | Ознакомление с технологической схемой производства                |

|    |                     |  |
|----|---------------------|--|
|    |                     | Изучение работы цехов предприятия  |
|    |                     | Изучение принципа действия основного технологического оборудования согласно технологической схеме производства |
| 3. | Заключительный этап | Обработка и анализ полученной на предприятии информации  |
|    |                     | Написание отчета по практике.  |

## 8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает подготовку отчета на основании материалов, полученных на предприятии. Отчет по практике выполняется для определенного передела (цеха) производства включает следующие пункты: краткая история (характеристика) предприятия; характеристика исходных материалов; описание технологического процесса и технологической схемы производства в соответствии с переделом (цехом) с указанием основных технологических параметров; характеристика основного и вспомогательного оборудования, представленного в определенном переделе (цехе) производства.

В отчете описывается и делается эскиз только того технологического оборудования, которое есть на заводе в соответствии с технологической схемой.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| ОПК-2.12 Осуществляет контроль и корректировку работы технологического оборудования посредством применения различных методов анализа | Дифференцированный зачет         |

**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. | Дифференцированный зачет         |

**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-2.9. Принимает участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах и проверке технического состояния оборудования.  | Дифференцированный зачет         |
| ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства  | Дифференцированный зачет         |
| ПК-2.11. Проводит промышленные испытания по оптимизации технологического и теплотехнического процесса в производстве цемента и разрабатывает мероприятия по снижению материалоемкости и трудоемкости технологического процесса | Дифференцированный зачет         |

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

#### для дифференцированного зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | Краткая история завода          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История строительства и развития завода.</li> <li>2. Производственная мощность завода.</li> <li>3. Перечень и назначение основных и вспомогательных цехов завода.</li> </ol>   |
| 2     | Технологическая часть           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика сырьевой базы завода.</li> <li>2. Вид и характеристика топлива, применяемого на заводе.</li> <li>3. Добавки, используемые на заводе.</li> <li>4. Ассортимент выпускаемой продукции.</li> <li>5. Требования нормативно-технической документации к готовой продукции.</li> <li>6. Описание технологической схемы производства.</li> <li>7. Основные технологические параметры работы оборудования.</li> </ol>   |
| 3     | Механическая часть              | <p style="text-align: center;">Машины для добычи сырья</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой механизм применяется для вскрышных работ на карьере? Тип и техническая характеристика.</li> <li>2. Тип и техническая характеристика экскаватора, применяемого для добычи и погрузки сырья в карьере.</li> <li>3. Какой вид транспорта используется для доставки сырья на завод?</li> </ol> <p style="text-align: center;">Машины для дробления материалов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, принцип работы и техническая характеристика щековой дробилки.</li> <li>2. Как регулируется ширина разгрузочной щели щековой дробилки?</li> <li>3. Почему число оборотов эксцентрикового вала щековой дробилки?</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>билки не должно превышать определенного предела?</p> <p>4. Почему угол захвата щековой дробилки ограничивается?</p> <p>5. Устройство, принцип работы и техническая характеристика молотковой дробилки.</p> <p>6. Чем бронируется корпус дробилки?</p> <p>7. Как регулируется крупность дробленого продукта?</p> <p>8. Назначение и устройство разгрузочной решетки молотковой дробилки.</p> <p>9. Срок службы комплекта молотков на дробилке и порядок их замены.</p> <p>10. Каким образом увеличивается срок службы молотков? Какие марки стали применяются для изготовления молотков?</p> <p>11. Устройство, принцип работы и техническая характеристика валковой дробилки.</p> <p>12. Как увеличить способность валковой дробилки затягивать в щель куски материала?</p> <p>13. Наиболее изнашиваемые детали валковой дробилки и срок их службы.</p> <p>14. Какие детали в щековых, молотковых и валковых дробилках предохраняют их от разрушения при попадании недробимых материалов?</p> <p>15. Как предотвращается попадание в дробилку металлических предметов? Работа магнитного сепаратора и металлодетектора.</p> <p>16. Устройство, принцип работы и техническая характеристика ударно-отражательной дробилки.</p> <p>17. Устройство, принцип работы и техническая характеристика ударно-валковой дробилки.</p> <p>18. Чем объясняется выбор типа дробилки?</p> <p>19. Какой тип дробилок является более экономичным по затратам электроэнергии?</p> <p>20. Пластинчатые и колосниковые питатели для крупногабаритных кусковых материалов, их устройство, назначение, характеристика и способ регулирования.</p> <p>21. Ленточные питатели, устройство и принципы регулирования.</p> <p style="text-align: center;">Оборудование сырьевого цеха</p> <p>1. Техническая характеристика, устройство, принцип работы и назначение болтушки. Крепление борон к балочной раме. Устройство и назначение борон.</p> <p>2. С какой скоростью вращается крестовина с граблями? Назначение и устройство выходной решетки.</p> <p>3. Техническая характеристика, устройство, принцип работы и назначение роторной мельницы. Устройство и скорость вращения мельницы.</p> <p>4. Мощность привода роторной мельницы.</p> <p>5. Как загружается материал в мельницу? Как устроен корпус мельницы? Как замеряется и регулируется расход воды, подаваемой в сырьевые мельницы?</p> <p>6. Характеристика, размеры мельниц мокрого самоизмельчения «Гидрофол», имеющихся на заводе. Устройство и принцип работы.</p> <p>7. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика мельницы «Аэрофол».</p> <p>8. Принципиальное отличие мельницы самоизмельчения от шаровой.</p> |
|--|---|



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>9. Тип, техническая характеристика, устройство, принцип работы и назначение шаровых трубных мельниц на заводе. Какова скорость вращения мельниц и чем она определяется?</p> <p>10. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика мельницы с воздушно-проходным сепаратором.</p> <p>11. Назначение, устройство, принцип работы воздушно-проходного сепаратора. Как происходит разделение материала на фракции? Отличие воздушно-проходного сепаратора от центробежного.</p> <p>12. Какой привод установлен на мельницах «Гидрофол», «Аэрофол» и с воздушно-проходным сепаратором. Устройство привода.</p> <p>13. Факторы, определяющие производительность мельниц, и пути ее повышения.</p> <p>14. Коэффициент заполнения мельницы мелющими телами, назначение и ассортимент мелющих тел.</p> <p>15. Конструкция и назначение межкамерных перегородок и выходной решетки. Живое сечение перегородок. Количество камер в мельнице.</p> <p>16. Назначение и вид бронеплит, применяемых в отдельных камерах.</p> <p>17. Как бронеплиты крепятся к корпусу мельницы?</p> <p>18. Из какого материала изготовлены бронеплиты?</p> <p>19. Устройство загрузочной и разгрузочной цапфы мельницы. Как разгружается материал из мельницы?</p> <p>20. Какой привод установлен на мельнице? Отличие периферийного привода от центрального.</p> <p>21. Назначение вспомогательного привода.</p> <p>22. Назначение и устройство выходного сита.</p> <p>23. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика тарельчато-валковых мельниц. Преимущества и недостатки тарельчато-валковых мельниц.</p> <p>24. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика пресс-валкового измельчителя. Преимущества и недостатки пресс-валкового измельчителя.</p> <p>25. Какие физико-химические процессы протекают при подготовке сырьевой смеси?</p> <p>26. Какие насосы установлены для перемещения шлама?</p> <p>27. Для чего применяется водяное противодавление в сальниках насосов и как оно обеспечивается? Как подсосы воздуха влияют на работу насоса?</p> <p>28. Чем отличается работа мельницы по замкнутому циклу от работы по открытому?</p> <p>29. Устройство и принцип работы, назначение, характеристика классификаторов шлама.</p> <p>30. Назначение и устройство вертикальных и горизонтальных шламбассейнов.</p> <p>31. Как перемешивается шлам в вертикальном бассейне? Как подается и как сливается шлам из бассейна?</p> <p>32. Как перемешивается шлам в горизонтальном бассейне? Устройство и скорость передвижения крановой мешалки.</p> <p>33. Какие подкрановые пути установлены на бассейне? Как устроены отдельные мешалки? Как подается сжатый воздух для перемешивания шлама?</p> <p>34. Устройство, принцип работы и техническая характеристика</p> |
|--|--|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>весового дозатора сырьевой муки</p> <p>35. Чем сырьевая мука транспортируется в силос?</p> <p>36. Устройство, назначение и техническая характеристика аэрожелобов.</p> <p>37. Назначение, принцип работы, устройство и техническая характеристика пневмоподъемника.</p> <p>38. Назначение, техническая характеристика, устройство и принцип действия элеваторов</p> <p>39. Устройство, размер, емкость и назначение силосов сырьевой муки. Вид и назначение аэрации, применяемой в силосах.</p> <p>40. Устройство, назначение и принцип действия пресс-фильтров для обезвоживания шлама.</p> <p style="text-align: center;">Печные агрегаты для обжига клинкера</p> <p>1. Размеры, характеристика и устройство вращающейся печи. Чему равна масса печи в рабочем состоянии? Мощность главного привода и скорость вращения вращающейся печи.</p> <p>2. Характеристика и принцип работы вращающейся печи с циклонными теплообменниками. Преимущества и недостатки.</p> <p>3. Назначение, принцип работы и техническая характеристика вращающейся печи с циклонными теплообменниками и реактором-декарбонизатором. Преимущества и недостатки.</p> <p>4. Тип, назначение, конструкция, принцип работы реактора-декарбонизатора.</p> <p>5. Какова толщина обечаек корпуса печи в различных зонах? Как стыкуются отдельные обечайки? Имеются ли на корпусе кольца жесткости?</p> <p>6. Размеры, количество и назначение бандажей, способы их крепления на корпусе печи.</p> <p>7. Какой зазор должен быть между бандажом и подбандажными пластинами?</p> <p>8. Какой уклон имеет печь и для чего он необходим?</p> <p>9. Назначение и устройство опорных и контрольных роликов?</p> <p>10. Как регулируется положение печи, и почему она не смещается вниз при вращении? Параллельны ли оси печи и опорных роликов?</p> <p>11. Назначение, устройство, способ крепления и смазка венцовой шестерни.</p> <p>12. В чем заключается основное условие правильной посадки венцовой шестерни на корпус печи?</p> <p>13. Какими приводами снабжены вращающиеся печи? Каково значение вспомогательного привода?</p> <p>14. Как устроены и для чего необходимы уплотнения холодного и горячего концов печи?</p> <p>15. Назначение и способ навески цепей в печи, способы крепления цепей к корпусу печи.</p> <p>16. Каковы площадь поверхности и масса цепной завесы?</p> <p>17. Чему равна длина отдельных концов и общая длина цепей? Какова протяженность цепной завесы в печи?</p> <p>18. Для чего и каким огнеупором футеруется печь?</p> <p>19. Какие горелки применяются для сжигания топлива в печи и реакторе-декарбонизаторе? Как осуществляется регулирование положения горелки?</p> <p>20. Питатели шлама для печей, устройство, принцип работы.</p> <p>21. Устройство ковшовых питателей шлама. Как поддерживается</p> |
|--|---|

постоянный уровень шлама в питателях?

22. Для чего нужен и как устроен контрольный бачок шлама?

23. Как устроен индукционный расходомер шлама?

24. Какие физико-химические процессы протекают в протекают во вращающийся печах сухого и мокрого способов производства?

25. Какие холодильники применяются для охлаждения клинкера? Их устройство и характеристика.

26. Как устроены и для чего служат колосниковые решетки холодильника? Назначение и устройство скребковых транспортеров.

27. Сколько вентиляторов и для чего установлено на холодильнике, какова их характеристика? Распределение воздуха по колосниковому холодильнику.

28. Как и с какой скоростью движется решетка холодильника? Как устроен привод колосниковой решетки?

29. Как обеспечивается равномерное распределение клинкера по решетке?

30. Какая часть холодильника футеруется и зачем?

31. Как устроены рекуператорные холодильники? Чем и как футеруются рекуператоры?

32. Процессы, происходящие в холодильнике при охлаждении клинкера.

33. Устройство, назначение и принцип работы циклонных теплообменников печей сухого способа производства.

34. Тип, устройство, назначение и принцип работы реактора-декарбонизатора.

35. Устройство, назначение и принцип работы колонки охлаждения. Расход воды, подаваемой в колонку охлаждения.

36. Пластинчатые и ковшовые транспортеры — характеристика, устройство и назначение. Как крепятся и смазываются ролики на транспортерах? С какой скоростью перемещается транспортер? Как устроено приводное и натяжное устройство транспортеров? Максимально возможный угол наклона транспортера.

37. Какое оборудование и в какой последовательности установлено для обеспыливания отходящих газов?

38. Устройство, принцип работы и характеристика электрофильтров.

39. Чем отличается горизонтальный электрофильтр от вертикального? Какое напряжение подается на электрофильтр? Коронирующие и осадительные электроды, как они устроены и на каком расстоянии располагаются друг от друга? Что такое центровка электродов, как она производится и для чего? Для чего нужен встряхивающий механизм на электрофильтре, и как он устроен? Как предотвращается зависание пыли в бункерах фильтров?

40. Какое аэродинамическое сопротивление имеют пылеосадительные камеры, электрофильтры?

41. Тип, количество, устройство и характеристика печных дымососов и дымососов теплообменника.

#### Оборудование сушильного отделения

1. Какие агрегаты для сушки материалов имеются на заводе?

2. Устройство, техническая характеристика, принцип работы сушилок.

3. Какие внутренние устройства имеют сушильные барабаны? Как устроена и как работает топка сушильного барабана?

|  |   |
|--|---|
|  | <p>4. Назначение и устройство привода, бандажей и опорных роликов сушильного барабана.</p> <p>5. Устройство и принцип работы вихревой сушилки.</p> <p>6. Сколько валов имеется в вихревой сушилке? С какой скоростью они вращаются и как устроены? Как производится загрузка и выгрузка материала из сушилки?</p> <p>7. В каких агрегатах осуществляется очистка газов, выходящих из сушилки? Их устройство и принцип работы.</p> <p>8. Назначение и характеристика дымососов сушилок.</p> <p style="text-align: center;">Оборудование цеха помола цемента</p> <p>1. Тип, размер, техническая характеристика цементной мельницы.</p> <p>2. Назначение и ассортимент мелющих тел, коэффициент заполнения мельниц мелющими телами.</p> <p>3. Количество камер в мельнице. Конструкция и назначение межкамерных перегородок и выходной решетки. Живое сечение перегородок.</p> <p>4. Вид бронеплит, применяемых в отдельных камерах, и их назначение.</p> <p>5. Как бронеплиты крепятся к корпусу мельницы?</p> <p>6. Из какого материала изготовлены бронеплиты?</p> <p>7. Какие питатели применяются на заводе для дозирования кусковых материалов?</p> <p>8. Устройство и способ регулирования тарельчатого питателя, диаметр и скорость вращения тарелки. Как меняется положение ножа питателя?</p> <p>9. Ленточные питатели, устройство и принцип регулирования.</p> <p>10. Весовые дозаторы, применяемые на заводе, их устройство и принцип регулирования расходов.</p> <p>11. Назначение и устройство выходного сита.</p> <p>12. Чем отличается работа мельницы по открытому циклу от замкнутого?</p> <p>13. Назначение, устройство, характеристика и принцип работы центробежных сепараторов, их отличие от воздушно-проходных. Назначение привода на центробежных сепараторах.</p> <p>14. Из каких основных подвижных и неподвижных механизмов состоит центробежный сепаратор?</p> <p>15. Как происходит разделение пыли на фракции в центробежном и проходном сепараторах?</p> <p>16. Как регулируется тонкость готового продукта, выходящего из сепаратора?</p> <p>17. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика центробежного сепаратора с выносными циклонами.</p> <p>18. Для чего производится аспирация цементных мельниц? Какое оборудование и в какой последовательности установлено для аспирации мельниц?</p> <p>19. Устройство и принцип работы циклона, электро- и рукавного фильтра.</p> <p>20. Чем отличается горизонтальный электрофильтр от вертикального? Какое напряжение подается на электрофильтр? Коронирующие и осадительные электроды — как они устроены и на каком расстоянии располагаются друг от друга? Что такое центровка электродов, как она производится и для чего? Для чего нужен встраиваемый механизм на электрофильтре, и как он устроен?</p> |
|--|---|

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
|   |                      | <p>Как предотвращается зависание пыли в бункерах фильтров?</p> <p>21. Какую роль играет уплотнение бункеров, течек фильтров и циклонов, и как оно выполнено? Какие механизмы применяются для уплотнения течек из-под фильтров?</p> <p>22. Из какой ткани выполнены рукава фильтров? Встряхивающий механизм рукавных фильтров, его назначение и устройство.</p> <p>23. Тип, устройство и характеристика аспирационных вентиляторов.</p> <p>24. Какое аэродинамическое сопротивление имеют циклоны, электро- и рукавные фильтры? В чем оно выражается?</p> <p>25. Какой вид транспорта применяется для перемещения цемента, пыли из-под электро- и рукавных фильтров, крупки из центробежных сепараторов?</p> <p>26. Устройство, принцип работы, техническая характеристика пневмовинтового насоса. Давление воздуха, необходимое для устойчивой работы пневмонасосов. Шаг винта и клапана, назначение винта, мощность двигателя и скорость вращения винта.</p> <p>27. Устройство, принцип работы пневмокамерного насоса, назначение запорных конусов.</p> <p>28. Назначение, техническая характеристика и устройство аэрожелобов.</p> <p>29. Назначение, техническая характеристика, устройство и принцип действия элеваторов.</p> <p>30. Устройство шнеков. С какой скоростью вращается шнек?</p> <p>31. Тип и устройство воздуходувок и компрессоров. Сколько ступеней сжатия имеют воздуходувки и компрессоры и какое они развивают давление?</p> <p>32. В чем выражается давление сжатого воздуха?</p> <p>33. Для чего нужен сжатый воздух на заводе?</p> <p style="text-align: center;">Склады сырья, добавок, клинкера, цемента</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и оборудование складов.</li> <li>2. Усреднительные склады сырья. Устройство, принцип работы и техническая характеристика штабелеукладчика и штабелеразборщика.</li> <li>3. Силосы для кусковых материалов, загрузка и выгрузка силосов.</li> <li>4. Средства для перемещения кусковых материалов.</li> <li>5. Устройство, эксплуатация ленточных транспортеров. Как производится регулировка транспортера? Какова скорость ленты транспортера? Сколько кордовых слоев имеет лента, и как она стыкуется? Для чего нужна натяжная станция, и как она устроена? Устройство приводного и натяжного барабана. Назначение и устройство роликов. Как производится смазка подшипников, барабанов и роликов?</li> <li>6. Устройство, размеры, емкость силосов цемента. Вид и назначение аэрации, применяемой на силосах.</li> <li>7. Виды и устройство разгрузателей цемента.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Оборудование упаковки цемента</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тип, техническая характеристика упаковочных машин.</li> <li>2. Характеристика машин для палетирования мешков цемента с применением термоусадочной пленки.</li> </ol> |
| 4 | Энергетическая часть | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким напряжением от энергосистемы питается завод? Какова частота переменного тока?</li> <li>2. Сколько подстанций на заводе, и где они расположены?</li> <li>3. Какие контрольные измерительные приборы установлены на</li> </ol>  |

|  |   |
|--|---|
|  | заводе?<br>4. Какие виды защит существуют на заводе, предотвращающие перегрев и подплавление подшипников редукторов, мельниц, печей, вентиляторов и т.д.? |
|--|---|

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания   |
|--|---|
| Знания   | Основного технологического оборудования и принципа его действия<br>Знание терминологии.<br>Объем освоенного материала.<br>Полнота ответов на вопросы.<br>Четкость изложения и интерпретации знаний. |
| Умения   | Графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании                     |
| Навыки   | Знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов.   |

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   |
| Основного технологического оборудования и принципа его действия | Не знает основного технологического оборудования и принципа его действия | Знает основное технологическое оборудование и принцип его действия, но допускает ошибки | Знает основное технологическое оборудование и принцип его действия, но допускает незначительные ошибки | Знает основное технологическое оборудование и принцип его действия, отвечает четко, без ошибок. |
| Знание терминологии.  | Терминологию не знает  | Знает только основные термины   | Знает терминологию, но путается в мелочах  | Знает терминологию  |
| Объем освоенного материала.                                     | Не знает значительной части материала дисциплины                         | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей                        | Знает материал дисциплины в достаточном объеме   | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями        |
| Полнота ответов на вопросы.                                     | Не дает ответы на большинство во-  | Дает неполные ответы на все во-   | Дает ответы на вопросы, но не  | Дает полные, развернутые ответы на  |

|  | просов   | просы   | все полные  | поставленные вопросы  |
|--|--|---|---|---|
| Четкость изложения и интерпретации знаний. | Излагает знания без логической последовательности                    | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
|  | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками    | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно      | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний    |
|  | Неверно излагает и интерпретирует знания                             | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний       | Грамотно и по существу излагает знания                        | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы                               |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   | 2   | 3  | 4   | 5   |
| Графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании | Не может графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании. | Может графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании а, но допускает ошибки | Может графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании, но допускает незначительные ошибки | Может графически иллюстрировать основное технологическое оборудование производства вяжущих материалов и давать описание технологического процесса, протекающего в данном оборудовании |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  | 2  | 3   | 4  | 5  |
| Знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов | Не знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов. | Знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов, но допускает ошибки | Знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов, но допускает незначительные ошибки | Знает основные физико-химические процессы, протекающие при производстве вяжущих материалов |

## 10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

### 10.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов УК № 2, № 212      | Специализированная мебель<br>Мультимедийный комплекс.   |
| 2 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы                       | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |

### 10.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.          | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная                        | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017   |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023  |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 5 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |

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

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012. – 308 с.

2. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 с.; Ч. 2 – 198 с.

3. Классен В.К., Новоселов А.Г., Борисов И.Н., Коновалов В.М. Практика на предприятиях цементной промышленности: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016 [<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016092311545738400000654884>].



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

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>