

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

Учебная ознакомительная 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 учебная

2. Тип практики ознакомительная

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
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.8. Осуществляет поиск и критический анализ информации о производстве основных типов вяжущих материалов с учетом энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии.	Знать: основные методы сбора и анализа информации. Уметь: осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; использовать получаемую информацию в профессиональной и научно-исследовательской деятельности; Владеть: основными методами обработки информации для представления ее в наиболее удобном аспекте.
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.10. Обладает представлениями об основных физических явлениях и химических реакциях, протекающих в технологических процессах получения вяжущих материалов и изделий на их основе.	Знать: основные сырьевые материалы для производства вяжущих материалов Уметь: ориентироваться по технологической схеме производства вяжущих материалов Владеть: знаниями основных физико-химических процессов, протекающих при производстве вяжущих материалов.
	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-1.1. Обладает представлениями об основных технологических процессах производства вяжущих материалов и изделий на их основе	Знать: технологический процесс производства вяжущих материалов в целом Уметь: описать последовательность технологических операций при производстве вяжущих материалов Владеть: знает принцип работы основного технологического оборудования для производства вяжущих материалов.

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информатика
2	Введение в профессию
3	Учебная ознакомительная практика
4	Философия
5	Социология и психология управления
6	Основы экономики

2. Компетенция ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Общая и неорганическая химия
2	Органическая химия
3	Аналитическая химия
4	Учебная ознакомительная практика
5	Физическая химия
6	Коллоидная химия
7	Процессы и аппараты химической технологии
8	Общая технология силикатов

3. 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	Оборудование цементных предприятий
5	Производственная эксплуатационная практика
6	Технология производства цемента
7	Применение ЭВМ в технологии композиционных материалов
8	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов

11	Производственная педагогика
12	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
13	Управление технологическим процессом производства цемента
14	Энергосбережение в производстве цемента
15	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики 2 недели.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) учебной научно-исследовательской работы	Содержание учебной научно-исследовательской работы
1.	Подготовительный этап	Ознакомление с сырьевыми материалами, полуфабрикатами, готовой продукцией при производстве вяжущих материалов
2.	Производственный этап	Экскурсия на предприятиях производства вяжущих материалов, ознакомление с технологической схемой производства
		Сбор основных материалов для подготовки и написания отчета по практике.
3.	Заключительный этап	Написание отчета по практике.

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает подготовку отчета на основании материалов, полученных на предприятии. Отчет по практике включает следующие пункты: краткая история (характеристика) предприятия; характеристика сырьевых материалов; Требования к сырьевым материалам (при наличии требований); описание технологического процесса и технологической схемы производства; физико-химические превращения при производстве продукции в технологическом процессе производства; характеристика основного оборудования для производства продукции, используемого на предприятии; испытание и приемка продукции; список литературы.

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

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.8. Осуществляет поиск и критический анализ информации о производстве основных типов вяжущих материалов с учетом энерго- и ресурсосберегающих процессов химической технологии.	Дифференцированный зачет

2. Компетенция ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.10. Обладает представлениями об основных физических явлениях и химических реакциях, протекающих в технологических процессах получения вяжущих материалов и изделий на их основе.	Дифференцированный зачет

3. 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-1.1. Обладает представлениями об основных технологических процессах производства вяжущих материалов и изделий на их основе	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	Производство цемента	1. Что называется портландцементом? Каков его вещественный состав? 2. Минералогический состав цементного клинкера. 3. Химический состав цементного клинкера. 4. Из каких компонентов состоит сырьевая смесь (шлам)? Содержание компонентов сырьевой смеси.

		<ol style="list-style-type: none">5. Что называется на заводе титром сырьевой смеси (шлама)? Чему равен титр готовой сырьевой смеси (шлама)?6. Коэффициент насыщения сырьевой смеси, клинкера и его численное значение.7. Что значит марка цемента?8. Какие разновидности цемента выпускает завод?9. Какие показатели, кроме марки, определяются у выпускаемого цемента до отгрузки?10. Какие добавки и в каком количестве вводят в цемент при помоле?11. Тонкость помола сырьевой смеси (шлама), твердого топлива. Способ определения.12. Какой способ производства применяется на данном заводе и почему?13. Какие оксиды преобладают в составе каждого из сырьевых компонентов?14. Где хранятся сырьевые материалы, клинкер и добавки?15. Назовите основное оборудование карьерного хозяйства.16. Начертите и опишите технологическую схему дробильного отделения, укажите основное оборудование. Назначение аспирации оборудования.17. Перечислите транспортирующие механизмы дробильного отделения.18. Что такое пульт управления?19. Начертите и опишите технологическую схему цеха помола сырьевых материалов.20. С помощью каких аппаратов шлам перекачивается в шламовые бассейны?21. Влияние тонкости помола шлама (сырьевой муки) на качество клинкера.22. Что такое корректирование сырьевой смеси, и как оно выполняется на заводе?23. Назначение, устройство и характеристика вертикальных и горизонтальных шламовых бассейнов при мокром и силосов сырьевой муки при сухом способах производства.24. Начертите и опишите технологическую схему сушильного отделения.25. Тип сушильного агрегата, установленного на заводе, и его топки.26. Средства автоматики в сушильном отделении.27. Начертите и опишите технологическую схему цеха обжига клинкера.28. Вид и состав топлива, применяемого на заводе. Теплота сгорания топлива.29. По какому принципу работает вращающаяся печь, на какие зоны делится?30. Какие физико-химические процессы протекают во вращающейся печи при обжиге клинкера?31. Назначение цепной завесы и способы навески цепей.32. Каким огнеупором футерована печь?33. Где и как охлаждается клинкер?34. Где используется пыль, уловленная электрофильтрами печей?35. Начертите и опишите технологическую схему цеха помола цемента.
--	--	--

		<p>36. Назначение аспирации цементной мельницы.</p> <p>37. Какое оборудование используется для обеспыливания аспирационного воздуха?</p> <p>38. Как осуществляется транспортировка цемента в силосы?</p> <p>39. Назначение и характеристика цементных силосов.</p> <p>40. Как разгружается цемент из силосов?</p> <p>41. Назовите основное оборудование упаковочного отделения.</p> <p>42. Лаборатории цементного завода, разделение на цеховую и центральную. Отдел технического контроля (ОТК). Назначение и функции.</p> <p>43. Основные виды контроля, выполняемые лабораторией по всем переделам технологического процесса, и их периодичность.</p> <p>44. Как принято называть катализаторы в силикатной технологии?</p> <p>45. Какие вещества могут служить минерализаторами?</p> <p>46. Где используются стехиометрические расчеты на цементном заводе?</p> <p>47. Как подтверждается закон постоянства состава в работе цементных заводов?</p> <p>48. Укажите эндотермические реакции, осуществляемые в силикатной технологии.</p> <p>49. Приведите примеры экзотермических реакций в силикатной технологии.</p> <p>50. Перечислите основные факторы, определяющие скорость химических взаимодействий сырьевых материалов при производстве цемента.</p> <p>51. Укажите участок технологической схемы производства, где отчетливо проявляются кислотно-основные взаимодействия.</p> <p>52. Состояние охраны труда на заводе.</p> <p>53. Промышленные выбросы и их очистка.</p>
2	Производство силикатных изделий и извести	<p>1. Какие изделия выпускает завод и в каком количестве?</p> <p>2. Что такое силикатный кирпич, и область его применения?</p> <p>3. Классификация кирпича по маркам. Что такое марка кирпича? Что такое модульный, лицевой и облицовочный кирпич?</p> <p>4. Назовите сырьевые материалы, используемые в производстве силикатного кирпича. Какие основные оксиды содержит сырьевая смесь?</p> <p>5. Что такое модуль крупности песка, и как он определяется?</p> <p>6. Что такое активность извести и силикатной массы, методы ее определения?</p> <p>7. Как производится известь на заводе? Назовите основное технологическое оборудование и сырье для производства извести.</p> <p>8. Начертите технологическую схему производства извести.</p> <p>9. При какой температуре обжигается известь? Назовите физико-химические процессы, протекающие в печах при обжиге извести.</p> <p>10. Что такое «пережог» и «недожог» извести?</p> <p>11. Какого сорта производится известь на данном предприятии? Назовите основные факторы, определяющие сорт извести.</p> <p>12. Назовите области применения извести.</p> <p>13. Начертите технологическую схему производства силикатного кирпича.</p> <p>14. Назовите основное технологическое оборудование и его назначение при производстве силикатного кирпича.</p> <p>15. Что такое аспирация мельницы, и ее назначение?</p>

		<p>16. Что такое тонкость помола массы, в каких пределах она находится и для чего определяется?</p> <p>17. Расскажите о назначении силосов. Какие химические процессы протекают в силосе?</p> <p>18. Куда поступает масса из силоса?</p> <p>19. Как прессуется кирпич? Какое давление прессования?</p> <p>20. Автоклав и его назначение. Как повышается температура в автоклаве?</p> <p>21. Физико-химические процессы, протекающие в автоклаве, их влияние на качество кирпича.</p> <p>22. Как транспортируется кирпич?</p> <p>23. Лаборатория и ее назначение.</p> <p>24. Чем отличается производство силикатного кирпича от производства газосиликата?</p> <p>25. Какой газообразователь используется в производстве? За счет чего масса вспучивается?</p> <p>26. Где используется газосиликат?</p> <p>27. Почему при производстве газосиликата весь песок измельчается в отличие от производства силикатного кирпича?</p> <p>28. Ваши впечатления о заводе. Что бы Вы хотели изменить в технологии и оборудовании завода?</p> <p>29. Хотели бы Вы работать на данном предприятии, если нет, то почему?</p> <p>30. Состояние охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды.</p>
3	Производство хризотилцементных изделий	<p>1. Что такое асбест?</p> <p>2. По каким показателям (по государственному стандарту) оценивается качество асбеста?</p> <p>3. Как устанавливаются марка и сорт асбеста?</p> <p>4. Какие сорта и марки асбеста применяются при производстве асбестоцементных листовых изделий и труб?</p> <p>5. Что такое смеска асбеста, и как она составляется?</p> <p>6. Какие требования предъявляются к порландцементу для производства асбестоцементных изделий?</p> <p>7. Какие асбестоцементные изделия выпускает завод?</p> <p>8. Как осуществляется дозировка асбеста и цемента?</p> <p>9. Начертите схему заготовительного отделения.</p> <p>10. Зачем и как асбест распушивается?</p> <p>11. Зачем асбест увлажняют при обработке в бегунах?</p> <p>12. Как оценивается степень распушки?</p> <p>13. Начертите схему гидропушителя. Как он работает?</p> <p>14. Как влияет степень распушки асбеста на работу формовочной машины и качество готовых изделий?</p> <p>15. Назначение ковшовой мешалки. Как она работает?</p> <p>16. Устройство и назначение гомогенизаторов.</p> <p>17. Как осуществляется питание формовочной машины суспензией?</p> <p>18. Начертите разрез ванны с сетчатым цилиндром и объясните принцип работы.</p> <p>19. Начертите схему формовочной машины и объясните, как формируется труба и накат?</p> <p>20. Каково назначение технического сукна на формовочной машине?</p> <p>21. Какие приборы вынесены на пульт управления листо-и тру-</p>

	<p>боформовочной машины?</p> <p>22. Как снимается труба со скалки и накат с форматного барабана?</p> <p>23. Зачем и как волнируются асбестоцементные листы?</p> <p>24. Что такое возвратный брак? Каким образом он используется?</p> <p>25. Как производится раскрой наката?</p> <p>26. Зачем и как асбестоцементные листы и трубы пропаривают?</p> <p>27. Зачем асбестоцементные листы и трубы насыщают водой?</p> <p>28. Зачем и как обрабатываются затвердевшие асбестоцементные трубы?</p> <p>29. Как определяют водонапорность трубы? Начертите схему установки.</p> <p>30. Как определяют предел прочности при изгибе затвердевших асбестоцементных листов?</p> <p>31. Как контролирует лаборатория технологический процесс?</p> <p>32. Как окрашивают асбестоцементные листы (в процессе производства и затвердевшие)?</p> <p>33. Зачем прессуют плоские асбестоцементные листы и доски?</p> <p>34. Как отгружают готовые асбестоцементные изделия потребителям?</p> <p>35. Каково назначение склада асбестоцементных изделий?</p> <p>36. Какие известные физические и химические процессы протекают при твердении асбестоцементных изделий?</p> <p>37. Решение вопросов охраны труда и охраны окружающей среды на асбестоцементном заводе.</p>
--	--

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	Технологического процесса производства, свойств и характеристик сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции Знание терминологии. Объем освоенного материала. Полнота ответов на вопросы. Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Графически иллюстрировать технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и давать описание технологического процесса.
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
Технологический процесс производства, свойства и характеристики сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции.	Не знает технологический процесс производства, свойств и характеристик сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции	Знает технологического процесса производства, свойства и характеристики сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции, но допускает ошибки	Знает технологического процесса производства, свойства и характеристики сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции, но допускает незначительные ошибки	Знает технологического процесса производства, свойства и характеристики сырьевых материалов, полупродуктов и готовой продукции, 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 вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложе-	Излагает знания без логической по-	Излагает знания с нарушениями в	Излагает знания без нарушений в	Излагает знания в логической после-

ния и интерпретации знаний.	следовательности	логической последовательности	логической последовательности	довательности, 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 технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и давать описание технологического процесса.	Не может графически иллюстрировать технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и не дает описание технологического процесса.	Может графически иллюстрировать технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и давать описание технологического процесса, но допускает ошибки	Может графически иллюстрировать технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и давать описание технологического процесса но допускает незначительные ошибки	Может графически иллюстрировать технологическую схему производства вяжущих материалов с указанием основного технологического оборудования и давать описание технологического процесса

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	Специализированная мебель

	работы студентов УК № 2, № 212	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 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/>

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	Знать: основные методы анализа, используемые для корректировки работы основного технологического оборудования Уметь: обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных анализов Владеть: возможностью применять результаты проведенных анализов для корректировки работы технологического оборудования
	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.	Знать: принцип действия основного технологического оборудования Уметь: делать выбор в пользу того или иного вида оборудования в зависимости от свойств материалов и особенностей технологического процесса Владеть: оценкой эффективности работы оборудования
	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.	Знать: конструкцию основного технологического оборудования Уметь: определять возможность дальнейшей эксплуатации технологического оборудования Владеть: методиками расчетов основного технологического оборудования
		ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства	Знать: основные приемы, используемые при разработке чертежей Уметь: читать чертежи технологического оборудования цементного производства Владеть: возможностью вносить изменения в чертежную документацию

		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	Знать: методику промышленных испытаний процесса в производстве цемента Уметь: производить технологические расчеты по полученным при проведении испытаний данным Владеть: 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"> 1. История строительства и развития завода. 2. Производственная мощность завода. 3. Перечень и назначение основных и вспомогательных цехов завода.
2	Технологическая часть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика сырьевой базы завода. 2. Вид и характеристика топлива, применяемого на заводе. 3. Добавки, используемые на заводе. 4. Ассортимент выпускаемой продукции. 5. Требования нормативно-технической документации к готовой продукции. 6. Описание технологической схемы производства. 7. Основные технологические параметры работы оборудования.
3	Механическая часть	<p style="text-align: center;">Машины для добычи сырья</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой механизм применяется для вскрышных работ на карьере? Тип и техническая характеристика. 2. Тип и техническая характеристика экскаватора, применяемого для добычи и погрузки сырья в карьере. 3. Какой вид транспорта используется для доставки сырья на завод? <p style="text-align: center;">Машины для дробления материалов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство, принцип работы и техническая характеристика щековой дробилки. 2. Как регулируется ширина разгрузочной щели щековой дробилки? 3. Почему число оборотов эксцентрикового вала щековой дробилки?

	<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"> 1. Виды и оборудование складов. 2. Усреднительные склады сырья. Устройство, принцип работы и техническая характеристика штабелеукладчика и штабелеразборщика. 3. Силосы для кусковых материалов, загрузка и выгрузка силосов. 4. Средства для перемещения кусковых материалов. 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? 6. Устройство, размеры, емкость силосов цемента. Вид и назначение аэрации, применяемой на силосах. 7. Виды и устройство разгрузателей цемента. <p style="text-align: center;">Оборудование упаковки цемента</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тип, техническая характеристика упаковочных машин. 2. Характеристика машин для палетирования мешков цемента с применением термоусадочной пленки.
4	Энергетическая часть	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каким напряжением от энергосистемы питается завод? Какова частота переменного тока? 2. Сколько подстанций на заводе, и где они расположены? 3. Какие контрольные измерительные приборы установлены на

	заводе? 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 Знание терминологии. Объем освоенного материала. Полнота ответов на вопросы. 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 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 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/>

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 ХТИ
Р. Н. Ястребинский
« 17 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная технологическая (проектно-технологическая)
практика

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

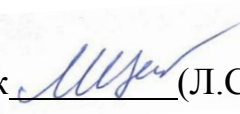
Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород –2021

Рабочая программа 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: канд. техн. наук  (Л.С. Щелокова)


Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедры
Технологии цемента и композиционных материалов

« 14 » мая 2021 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  Л. А. Порожнюк
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. Вид практики производственная технологическая (проектно-технологическая)

2. Тип практики технологическая (проектно-технологическая) практика

3. Формы проведения практики дискретно

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.13 Использует стандартные и специальные методы проведения исследований для оценки эффективности протекания технологического процесса	Знать: методы исследований эффективности технологического процесса Уметь: решать задачи по оптимизации технологического процесса Владеть: математическими, физическими и физико-химическими методами исследования процесса производства цемента
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен планировать и подготавливать технологический процесс производства цемента и других вяжущих материалов с учетом свойств используемых сырьевых компонентов	ПК-1.3. Использует физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных отходов с целью обеспечения энергоэффективного производства вяжущих материалов.	Знать: технологический процесс, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов Уметь: интерпретировать результаты исследований для обеспечения энергоэффективного производства Владеть: навыками применения в производстве результатов научных исследований

	ПК-2. Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности	ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства	Знать: технологическое оборудование цементного производства Уметь: разбираться в чертежах технологического оборудования Владеть: навыками оформления эскизов технологической схемы
		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	Знать: технологический и теплотехнический процесс производства Уметь: проводить промышленные испытания Владеть: навыками оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению

5. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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
3	Инженерная графика и основы конструкторской документации
4	Электротехника и промышленная электроника
5	Органическая химия
6	Аналитическая химия
7	Учебная ознакомительная практика
8	Процессы и аппараты химической технологии
9	Физическая химия
10	Коллоидная химия
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
12	Общая технология силикатов
13	Научно-исследовательская работа

Компетенция ПК-1. Способен организовать и проводить исследования свойств сырьевых материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать получаемые результаты для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

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

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	Оборудование цементных предприятий
3	Производственная эксплуатационная практика
4	Физическая химия силикатов
5	Процессы и аппараты защиты окружающей среды
6	Технология производства цемента
7	Проектное обучение
8	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
9	Теория горения топлива и тепловые установки в производстве вяжущих материалов
10	Химия вяжущих материалов
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

12	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
13	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
14	Термодинамика силикатных систем
15	Тепломассообмен во вращающихся печах
16	Управление технологическим процессом производства цемента
17	Энергосбережение в производстве цемента
18	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

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

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность 4 недели.

7. Содержание практики

Курс 3 Семестр № 6

№ 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 технологическим регламентом мой производства
		Изучение работы цехов предприятия
		Изучение принципа действия основного технологического оборудования в соответствии с технологической схемой производства
3.	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной на предприятии информации
		Написание отчета по практике.

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает оформление отчета, который должен содержать сведения о технологических процессах производства и включать следующие разделы:

- титульный лист;
- отзыв руководителя практики;
- содержание;
- введение;
- основная часть;

- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Нумерация страниц отчета сквозная, начинается с титульного листа. Номер страницы титульного листа не указывается. Титульный лист должен содержать подпись студента, проходившего практику, подпись руководителя практики от образовательного учреждения и подпись руководителя практики от организации.

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

Прохождение производственной технологической практики оценивается в форме дифференцированного зачета. Оценке подлежат:

- итоговый отчет по практике;
- доклад при защите отчета по практике и ответы на уточняющие вопросы. Во внимание также принимается содержание отзыва руководителя практики.

9.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.13 Использует стандартные и специальные методы проведения исследований для оценки эффективности протекания технологического процесса	Дифференцированный зачет

Компетенция ПК-1. Способен организовать и проводить исследования свойств сырьевых материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать получаемые результаты для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3. Использует знания физико-химических свойств сырьевых материалов и техногенных отходов с целью обеспечения энергоэффективного производства вяжущих материалов.	Дифференцированный зачет

Компетенция ПК-2

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
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	

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

1. Перечень и назначение основных и вспомогательных цехов предприятия.
2. Характеристика сырьевой базы завода.
3. Вид и характеристика топлива, применяемого на заводе.
4. Используемые технологические и специальные добавки.
5. Ассортимент выпускаемой продукции.
6. Требования нормативно-технической документации к готовой продукции
7. Описание технологической схемы производства.
8. Основные технологические параметры работы оборудования.
9. Основные разделы технологического регламента производства цемента
10. Устройство, принцип работы и техническая характеристика дробилок сырьевого цеха.
11. Влияние тонкости помола сырья на качество выпускаемой продукции
12. Устройство, принцип работы и техническая характеристика ударно-отражательной дробилки.
13. Устройство, принцип работы и техническая характеристика ударно-валковой дробилки
14. Чем объясняется выбор типа дробилки?
15. Какой тип дробилок является более экономичным по затратам электро- энергии?
16. Пластинчатые и колосниковые питатели для крупногабаритных кусковых материалов, их устройство, назначение, характеристика и способ регулирования.

17. Ленточные питатели, устройство и принципы регулирования.
18. Техническая характеристика, устройство, принцип работы и назначение роторной мельницы. Устройство и скорость вращения мельницы.
19. Характеристика, размеры мельниц мокрого самоизмельчения «Гидрофол», имеющих на заводе. Устройство и принцип работы.
20. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика мельницы «Аэрофол».
21. Принципиальное отличие мельницы самоизмельчения от шаровой.
22. Тип, техническая характеристика, устройство, принцип работы и назначение шаровых трубных мельниц на предприятии. Какова скорость вращения мельниц и чем она определяется?
23. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика мельницы с воздушно-проходным сепаратором.
24. Назначение, устройство, принцип работы воздушно-проходного сепаратора. Как происходит разделение материала на фракции? Отличие воздушно-проходного сепаратора от центробежного.
25. Какой привод установлен на мельницах «Гидрофол», «Аэрофол» и с воздушно-проходным сепаратором. Устройство привода.
26. Факторы, определяющие производительность мельниц, и пути ее повышения.
27. Коэффициент заполнения мельницы мелющими телами, назначение и ассортимент мелющих тел.
28. Конструкция и назначение межкамерных перегородок и выходной решетки. Живое сечение перегородок. Количество камер в мельнице.
29. Как бронеплиты крепятся к корпусу мельницы?
30. Из какого материала изготовлены бронеплиты?
31. Назначение и устройство выходного сита.
32. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика тарельчато-валковых мельниц. Преимущества и недостатки тарельчато-валковых мельниц.
33. Назначение, устройство, принцип работы и техническая характеристика пресс-валкового измельчителя. Преимущества и недостатки пресс-валкового измельчителя.
34. Какие физико-химические процессы протекают при подготовке сырьевой смеси?
35. Для чего применяется водяное противодавление в сальниках насосов и как оно обеспечивается? Как подсосы воздуха влияют на работу насоса?
36. Чем отличается работа мельницы по замкнутому циклу от работы по открытому?
37. Назначение и устройство вертикальных и горизонтальных шламбассейнов.
38. Устройство, принцип работы и техническая характеристика весового дозатора сырьевой муки

39. Устройство, назначение и техническая характеристика аэрожелобов.

40. Назначение, принцип работы, устройство и техническая характеристика пневмоподъемника.

41. Устройство, размер, емкость и назначение силосов сырьевой муки. Виды назначения аэрации, применяемой в силосах.

42. Размеры, характеристика и устройство вращающейся печи. Чему равна масса печи в рабочем состоянии? Мощность главного привода и скорость вращения вращающейся печи.

43. Характеристика и принцип работы вращающейся печи с циклонными теплообменниками. Преимущества и недостатки.

44. Назначение, принцип работы и техническая характеристика вращающейся печи с циклонными теплообменниками и реактором-декарбонизатором. Преимущества и недостатки.

45. Тип, назначение, конструкция, принцип работы реактора декарбонизатора.

46. Как регулируется положение печи, и почему она не смещается вниз при вращении? Параллельны ли оси печи и опорных роликов?

47. Как устроены и для чего необходимы уплотнения холодного и горячего концов печи?

48. Назначение и способ навески цепей в печи, способы крепления цепей к корпусу печи.

49. Для чего и каким огнеупором футеруется печь?

50. Какие горелки применяются для сжигания топлива в печи и реакторе-декарбонизаторе? Как осуществляется регулирование положения горелки?

51. Как устроен индукционный расходомер шлама?

52. Какие физико-химические процессы протекают в вращающихся печах сухого и мокрого способов производства?

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

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

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

56. Как обеспечивается равномерное распределение клинкера по решетке?

57. Процессы, происходящие в холодильнике при охлаждении клинкера.

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

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

60. Устройство, назначение и принцип работы колонки охлаждения.

Расход воды, подаваемой в колонку охлаждения.

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

62. 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?

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

64. Устройство, техническая характеристика, принцип работы сушилок.

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

66. Назначение и устройство привода, бандажей и опорных роликов сушильного барабана.

67. Сколько валов имеется в вихревой сушилке? С какой скоростью они вращаются и как устроены? Как производится загрузка и выгрузка материала из сушилки?

68. В каких агрегатах осуществляется очистка газов, выходящих из сушилки? Их устройство и принцип работы.

69. Тип, размер, техническая характеристика цементной мельницы.

70. Назначение и ассортимент мелющих тел, коэффициент заполнения мельниц мелющими телами.

71. Количество камер в мельнице. Конструкция и назначение межкамерных перегородок и выходной решетки. Живое сечение перегородок.

72. Устройство и способ регулирования тарельчатого питателя, диаметр и скорость вращения тарелки. Как меняется положение ножа питателя?

73. Ленточные питатели, устройство и принцип регулирования.

74. Весовые дозаторы, применяемые на заводе, их устройство и принцип регулирования расходов.

75. Назначение и устройство выходного сита.

76. Чем отличается работа мельницы по открытому циклу от замкнутого?

77. Как происходит разделение пыли на фракции в центробежном и проходном сепараторах?

78. Из каких основных подвижных и неподвижных механизмов состоит центробежный сепаратор?

79. Как регулируется тонкость готового продукта, выходящего из сепаратора?

80. Для чего производится аспирация цементных мельниц? Какое оборудование и в какой последовательности установлено для аспирации

мельниц?

81. Устройство и принцип работы циклона, электро- и рукавного фильтра.

82. 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?

83. 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.

84. Назначение, техническая характеристика и устройство аэрожелобов.

85. Назначение, техническая характеристика, устройство и принцип действия элеваторов.

86. Виды и оборудование складов.

87. Усреднительные склады сырья. Устройство, принцип работы и техническая характеристика штабелеукладчика и штабелеразборщика.

88. Силосы для кусковых материалов, загрузка и выгрузка силосов.

89. 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?

90. Устройство, размеры, емкость силосов цемента. Вид и назначение аэрации, применяемой на силосах.

91. Тип, техническая характеристика упаковочных машин.

92. Характеристика машин для палетирования мешков цемента с применением термоусадочной пленки.

93. Методы исследований эффективности технологического процесса

94. Оформление эскизов технологической схемы

95. Методы исследования процесса производства цемента

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

<i>Показатель оценивания</i>	<i>Критерий оценивания</i>
<i>Знания</i>	Знания методов исследований эффективности технологического процесса
	Знания технологического процесса, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов
	Знания технологического оборудование цементного производства
	Знания технологического и теплотехнического процесса производства
<i>Умения</i>	Умения решать задачи по оптимизации технологического процесса
	Умения интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства
	Умения разбираться в чертежах технологического оборудования
	Умения проводить промышленные испытания
<i>Навыки</i>	Навыки применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента
	Навыки применения в производстве результатов научных исследований
	Навыки оформления эскизов технологической схемы
	Навыки оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания методов исследований эффективности технологического процесса	Не знает методы исследований эффективности технологического процесса	Знает методы исследований эффективности технологического процесса, но допускает ошибки в их описании	Знает методы исследований эффективности технологического процесса	Знает методы исследований эффективности технологического процесса и самостоятельно приводит примеры их применения в производстве
Знания технологического процесса, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов	Не знает технологический процесс, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов	Знает технологический процесс, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов, но допускает неточности	Знает технологический процесс, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов	Знает технологический процесс, методы и методики исследования свойств сырьевых материалов и самостоятельно выполняет поясняющие схемы
Знания технологического оборудование цементного производства	Не знает технологическое оборудование цементного производства	Допускает неточности в описании технологического оборудование цементного производства	Знает технологическое оборудование цементного производства	Знает технологическое оборудование цементного производства

Знания технологического и теплотехнического процесса производства	Не знает технологический и теплотехнический процесс производства	Знает технологический и теплотехнический процесс производства, но допускает неточности при расчетах	Знает технологический и теплотехнический процесс производства	Знает технологический и теплотехнический процесс производства, самостоятельно приводит теплотехнические расчеты
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 вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на 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 реакциями, схемами и примерами	Записывает поясняющие реакции и схемы с ошибками	Записывает поясняющие реакции и схемы корректно и понятно	Записывает поясняющие реакции 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
Умения решать задачи по оптимизации технологического процесса	Не умеет решать задачи по оптимизации технологического процесса	Умеет решать задачи по оптимизации технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет решать задачи по оптимизации технологического процесса	Умеет решать задачи по оптимизации технологического процесса, приводит дополнительные параметры
Умения интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства	Не умеет интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства	Не полностью умеет интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства	Умеет интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства	Умеет интерпретировать результаты исследований для обеспечения энерго-эффективного производства и дополняет ответ схемами

Умения разбираться в чертежах технологического оборудования	Не умеет разбираться в чертежах технологического оборудования	С трудом разбирается в чертежах технологического оборудования	Успешно разбирается в чертежах технологического оборудования	Уверенно разбирается в чертежах технологического оборудования и чертит эскизы
Умения проводить промышленные испытания	Не умеет проводить промышленные испытания	Не полностью умеет проводить промышленные испытания	Умеет проводить промышленные испытания	Умеет проводить промышленные испытания и самостоятельно анализирует результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента	Не обладает навыками применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента	Обладает навыками применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента, но допускает неточности	Обладает навыками применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента	Полностью обладает навыками применения математических, физических и физико-химических методов исследования процесса производства цемента
Навыки применения в производстве результатов научных исследований	Не обладает навыками применения в производстве результатов научных исследований	Не достаточно применяет в производстве результатов научных исследований	Достаточно владеет навыками применения в производстве результатов научных исследований	Владеет навыками самостоятельного применения в производстве результатов научных исследований
Навыки оформления эскизов технологической схемы	Допущены принципиальные ошибки в оформлении эскизов технологической схемы	С трудом владеет навыками оформления эскизов технологической схемы	Владеет навыками оформления эскизов технологической схемы	Полное владение навыками оформления эскизов технологической схемы
Навыки оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению	Не владеет навыками оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению	Владеет навыками оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению, но допускает неточности	Владеет навыками оформления технической документации с мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению	Полностью владеет навыками оформления технической документации с мероприятия

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Перечень учебной литературы, интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. **Классен, В. К.** Технология и оптимизация производства цемента [Электронный ресурс] : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. Хим. технология / В. К. Классен ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 308 с. - ISBN 978-5-361-00167-5 Э.Р. N 2277

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015013113471375400000659695>

2. **Классен, В. К.** Техногенные материалы в производстве цемента [Электронный ресурс] : монография / В. К. Классен, И. Н. Борисов, В. Е. Мануйлов ; под общ. ред. В. К. Классена. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - Э.Р. N 2347

3. **Классен, В. К.** Обжиг цементного клинкера / В. К. Классен. - Красноярск : Стройиздат, 1994. - 323 с. - ISBN 5-274-01542-5
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017022716365631100000654525>

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

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016121714551124000000656765>

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016121714002558900000654627>

5. Государственные стандарты на методы испытаний вяжущих материалов:

ГОСТ 310.6-2020 Цементы. Метод определения водоотделения

ГОСТ 5382-2019 Цементы и материалы цементного производства
Методы химического анализа

ГОСТ 30744-2001 Цементы методы испытаний с использованием полифракционного песка

ГОСТ Р 51795-2019 ЦЕМЕНТЫ Методы определения содержания минеральных добавок

ГОСТ Р 56588-2015 Цементы Метод определения ложного схватывания

6. Государственные стандарты, определяющие качество вяжущих материалов:

ГОСТ 9179-2018 Известь строительная

ГОСТ 125-2018 Вяжущие гипсовые

ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные

ГОСТ Р 55224-2020 Цементы для транспортного строительства

ГОСТ 965-89 Белые портландцементы

ГОСТ 969-2019 Глиноземистые и высокоглиноземистые цементы

7. Отраслевые отечественные и зарубежные журналы «Цемент и его применение», «Техника и технология силикатных материалов», «Строительные материалы». «ZEMENT - KALK – GIPS», «ZEMENT International».

8. Классен В.К. Практика на предприятиях цементной промышленности: учебное пособие / В.К. Классен, А.Г. Новоселов, И.Н. Борисов, В.М. Коновалов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 135 с.

9. Сборники и базы нормативных и технических документов

www.snip.ru <http://www.tnvt.ru/help/help-tsement.html>

<http://docs.cntd.ru/>

10. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет.

10.2. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории: УК2 103, 212)	Лекционные занятия – аудитории, оснащённые доской, специализированной мебелью, мультимедийным комплексом с предустановленным лицензионным программным обеспечением: Microsoft Office 2013 (№31401445414), Microsoft Windows 7 (№63-14к), Kaspersky Endpoint Security 10 (№17E0170707130320867250).
3.	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории: УК2 106, 109, 110)	<p>Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, 109 УК2, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование. - Лаборатория микроскопических исследований, 106 УК2, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI. - Помольное отделение, подвальное помещение под 109 УК2, оснащенное оборудованием: прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ. - Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по изучению свойств воздушной строительной извести; установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ.

4.	учебные аудитории для самостоятельной работы (аудитория УК2 – 119а, 212)	<p>Самостоятельная работа студентов обеспечивается научной, учебной, учебно-методической литературой в библиотеке кафедры ТЦКМ УК2 -119а, научно-технической библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова, оборудованной специализированной мебелью, с предоставлением рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами, подключенными к сети Интернет и имеющих доступ к электронной информационно-образовательной среде университета.</p> <p>В аудитории УК2 212, оборудованной специализированной мебелью, оснащённой 12 компьютерами с предустановленным лицензионным программным обеспечением: Microsoft Office 2013 (№31401445414), Microsoft Windows 7 (№63-14к), Kaspersky Endpoint Security 10 (№17E0170707130320867250) и специализированным программным обеспечением:</p> <p>Difwin – программа для обработки результатов рентгенофазового анализа;</p> <p>Seavch-Match – программа для расшифровки рентгенофазового анализа;</p> <p>ToniCal Trio – программа для обработки результатов калориметрического анализа;</p> <p>Sihcta, ROCS – программы для расчета цементных сырьевых смесей.</p>
----	--	--

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

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 ХТИ
Р. Н. Ястребинский
«17» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная преддипломная 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 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: канд. техн. наук, доцент  (С.А. Перескок)


Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедры
Технологии цемента и композиционных материалов

« 14 » мая 2021 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  Л. А. Порожнюк
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. Вид практики производственная преддипломная

2. Тип практики преддипломная практика

3. Формы проведения практики непрерывно, дискретно

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Технологические задачи профессиональной деятельности	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-1.6. Обеспечивает планирование и проведение мероприятий, направленных на оптимизацию технологического процесса производства цемента	Знать: основные закономерности протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении, способы снижения выбросов пылевидных веществ и парниковых газов. Уметь: решать производственные задачи по обеспечению технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения соответствующим оборудованием. Владеть: навыками управления технологическим процессом с учетом требований технологического регламента, навыками работы с программными продуктами «Шихта», «Сембаланс».
	ПК-2. Способен обеспечивать технологическое сопровождение процесса производства вяжущих материалов с позиции повышения его эффективности	ПК-2.3. Участвует в организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием выпуска качественной продукции.	Знать: основные закономерности протекания технологических процессов производства минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении, способы снижения выбросов пылевидных веществ и парниковых газов в соответствии с требованиями выпуска качественной

			<p>продукции.</p> <p>Уметь: решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения соответствующим оборудованием.</p> <p>Владеть: навыками управления технологическим процессом с учетом возникающих требований по их совершенствованию при изменении требований технологического регламента.</p>
		<p>ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства</p>	<p>Знать: устройство основного технологического оборудования.</p> <p>Уметь: разбираться в чертежах основного технологического оборудования.</p> <p>Владеть: навыками работы с программными продуктами автоматизированного проектирования и черчения «Autocad 2010» и «Компас-3D LT V12»</p>
	<p>ПК-3. Способен участвовать в организации работ по контролю качества продукции производства вяжущих материалов, использовать нормативную документацию по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий</p>	<p>ПК-3.1. Организует и проводит контроль качества готовой продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по стандартизации и сертификации продукции</p>	<p>Знать: требования нормативных документов (ГОСТ) на общестроительные виды цемента и другие виды минеральных вяжущих веществ.</p> <p>Уметь: использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции и изделий.</p> <p>Владеть: навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий для определения их соответствия предъявляемым требованиям.</p>
		<p>ПК-3.3. Проводит анализ качества сырьевых материалов и их отклонения от</p>	<p>Знать: методики выполнения анализов сырьевых материалов</p> <p>Для производства общестроительных видов цемента и других видов</p>

		<p>нормативных требований.</p>	<p>минеральных вяжущих веществ. Уметь: интерпретировать результаты полученных анализов для оценки качества выпускаемой продукции и изделий. Владеть: навыками проведения анализа качества применяемых сырьевых материалов для определения их соответствия предъявляемым требованиям.</p>
	<p>ПК-5. Способен организовывать и проводить исследования свойств материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать получаемые результаты для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции</p>	<p>ПК-5.1. Проводит поиск, обработку и анализ специальных литературных источников, применяет результаты исследовательской деятельности в технологическом процессе производства вяжущих материалов.</p>	<p>Знать: источники научной специальной технической литературы для осуществления поиска, обработки знаний о технологическом процессе производства вяжущих материалов. Уметь: пользоваться полученными знаниями из специальных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции. Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой и применения полученных знаний для совершенствования технологических процессов.</p>
		<p>ПК-5.2. Использует лабораторные приборы и оборудование при осуществлении исследовательской деятельности, владеет современными методами установления состава и свойств сырьевых материалов и готовой продукции</p>	<p>Знать: оборудование и приборы, применяемые для проведения исследований состава сырьевых материалов и готовой продукции. Уметь: выполнять исследования по определению состава и характеристик сырьевых материалов и готовой продукции Владеть: методами корректирования состава сырьевых материалов для получения сырьевой смеси заданного химического состава, навыками работы с программными продуктами «Шихта»</p>

		<p>ПК-5.3. Определяет характеристики исследуемых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов</p>	<p>Знать: методики определения характеристик и состава сырьевых материалов используемых в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.</p> <p>Уметь: выполнять исследования по определению состава и характеристик сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов.</p> <p>Владеть: навыками анализа соответствия характеристик сырьевых материалов требованиям, предъявляемых к их эффективному применению в технологическом процессе производства вяжущих веществ.</p>
--	--	--	---

5. Место практики в структуре образовательной программы

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	Оборудование цементных предприятий
5	Производственная эксплуатационная практика
6	Технология производства цемента
7	Применение ЭВМ в технологии композиционных материалов
8	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
11	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
12	Производственная педагогика
13	Управление технологическим процессом производства цемента
14	Энергосбережение в производстве цемента
15	Производственная преддипломная практика

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

Компетенция ПК-3 Способен участвовать в организации работ по контролю качества продукции производства вяжущих материалов, использовать нормативную документацию по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов
2	Физико-химические методы анализа
3	Методы физико-химических исследований вяжущих и композиционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация вяжущих материалов
5	Контроль качества продукции
6	Производственная преддипломная практика

Компетенция ПК-5 Способен организовывать и проводить исследования свойств материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать получаемые результаты для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физико-химические свойства сырьевых материалов и техногенных продуктов
2	Физико-химические методы анализа
3	Методы физико-химических исследований вяжущих и композиционных материалов
4	Физическая химия силикатов
5	Технология производства цемента
6	Проектное обучение
7	Химия вяжущих материалов
8	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
9	Научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика

6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	-	-
лекции	-	-
лабораторные	-	-
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	216	216
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	-	-
Экзамен	-	-

7. Содержание практики

Преддипломная практика – составная и неотъемлемая часть подготовки бакалавра, закрепляющая знания и навыки, полученные студентом при изучении дисциплин по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Она проводится в 8 семестре и включает в себя: детальное ознакомление с технологией и организацией производства, изучение обязанностей и прав сменного мастера, а также ознакомление с экономикой предприятия, сбор материалов для выполнения дипломной работы (изучение существующей схемы производства, потоков сырья и топлива, основных производственных цехов и т.д.). Ознакомление с работой оборудования и производственными процессами осуществляется путем непосредственного присутствия на рабочих местах при обслуживании и контроле производственных процессов, осмотре оборудования и освоения должностных инструкций и инструкций по технике безопасности.

Так как преддипломная практика является составной частью дипломного проектирования, студенты, выполняющие дипломный проект проходят практику на заводе, а студенты, выполняющие научно-исследовательскую дипломную работу – в лаборатории кафедры ТЦКМ.

Курс 4

Семестр 8

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
Подготовительный этап			
1.	Организация практики. Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка.	6	опрос
Производственный этап.			
2.	Анализ технологического процесса производства: 1. Сбор информации осуществления технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом. 2. Проведение анализа данных приборов измерения и учета основных параметров производства сырьевой смеси, клинкера и цемента. 3. Ознакомление с местами отбора проб и периодичностью проведения технологического контроля свойств сырья и готовой продукции. Требования нормативно-технической	92	опрос

	документации, предъявляемые к готовой продукции, выпускаемым предприятием. 4. Анализ данных мониторинга выбросов пыли, состава отходящих газов на наличие продуктов недожога топлива, оксидов азота, выполняемых санитарно-технической лабораторией предприятия.		
3.	Ознакомление со структурной схемой предприятия, должностными инструкциями, правами и обязанностями мастеров производственных цехов.	64	опрос
Экспериментальный этап			
4.	Обработка и анализ полученной информации: 1. Написание отчета по практике с указанием характеристик и параметров работы основного технологического оборудования. 2. Выполнение расчетов теплового и материального балансов печных агрегатов, оптимального состава сырьевой смеси с применением разработанных на кафедре программ «Шихта» и «Семbalance» 3. Разработка предложений по совершенствованию технологического процесса с позиции энерго-и ресурсосбережения на отдельных переделах и технологической схеме производства в целом. 4. Защита отчета по практике.	54	Диф. зачет

8. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения преддипломной практики студент - практикант оформляет и предоставляет руководителю практики от университета отчет и отзыв о прохождении практики, заверенные руководителем практики от предприятия, на котором проходила преддипломная практика.

Итоговый отчет должен содержать конкретные сведения о проделанной в ходе практики работе и включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- отзыв руководителя практики;
- содержание;
- введение;
- основная часть;

- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Нумерация страниц отчета сквозная, начинается с титульного листа. Номер страницы титульного листа не указывается. Титульный лист должен содержать подпись студента, проходившего практику, подпись руководителя практики от образовательного учреждения и подпись руководителя практики от организации.

Прохождение преддипломной практики оценивается в форме дифференцированного зачета. Оценке подлежат:

- итоговый отчет по практике;
- доклад при защите отчета по практике и ответы на уточняющие вопросы. Во внимание также принимается содержание отзыва руководителя практики.

Критерии оценки:

аргументированность выбора темы исследования (проекта);

- практическая направленность исследования (проекта) и значимость выполненной работы;
- объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов исследования (проектирования);
 - самостоятельность, законченность, аргументированность предлагаемых решений, выводов.

9. Оценочные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации

9.1. 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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.6. Обеспечивает планирование и проведение мероприятий, направленных на оптимизацию технологического процесса производства цемента.	<i>дифференцированный зачет</i>

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.3. Участвует в организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием выпуска качественной продукции.	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цементного производства	

3. ПК-3. Способен участвовать в организации работ по контролю качества продукции производства вяжущих материалов, использовать нормативную документацию по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Организует и проводит контроль качества готовой продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по стандартизации и сертификации продукции.	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-3.3. Проводит анализ качества сырьевых материалов и их отклонения от нормативных требований.	

4. ПК-5. Способен организовывать и проводить исследования свойств материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать получаемые результаты для разработки мероприятий по

совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1. Проводит поиск, обработку и анализ специальных литературных источников, применяет результаты исследовательской деятельности в технологическом процессе производства вяжущих материалов	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-5.2. Использует лабораторные приборы и оборудование при осуществлении исследовательской деятельности, владеет современными методами установления состава и свойств сырьевых материалов и готовой продукции	
ПК-5.3. Определяет характеристики исследуемых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов	

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	Сырьевой цех и карьер (горный цех)	Положение карьера относительно площадки завода. Характеристика сырья. Особенности подготовки сырьевой смеси на данном заводе. Оборудование карьера и схема его разработки, транспортирование сырья на завод.
		Технологическая схема и компоновка оборудования отделения дробления сырья. Приготовление сырьевой

		<p>смеси: технологическая схема и компоновка оборудования. Автоматизация оборудования, учет выработки сменой и агрегатом.</p> <p>Корректирование сырьевой смеси. Контроль производства и технологические карты сырьевого цеха.</p> <p>Характеристика основных агрегатов и транспортных устройств. Удельный расход электроэнергии. Оплата труда работников цеха, экономические показатели цеха.</p> <p>Штатное расписание и нормы обслуживания. Обязанности и права сменного мастера и начальника цеха. Техника безопасности и охрана труда. Промышленная эстетика, охрана окружающей среды.</p> <p>Пути повышения эффективности производства сырьевой смеси с целью снижения энерго- и ресурсопотребления.</p>
2	Цех обжига	<p>Технологическая схема цеха, конструкция, характеристики и эксплуатация печей и вспомогательных устройств. Особенности печных агрегатов.</p> <p>Питание сырьевым материалом, подготовка и сжигание топлива. Розжиг печи, регулирование формы и направления факела. Пуск и остановка печи. Технологические нарушения процесса обжига, брак и причины его появления.</p> <p>Холодильники для клинкера. Механическая часть печей и холодильников, приводы, системы смазки, характеристика двигателей на приводах. Техника безопасности при обжиге и подготовке топлива. Оборудование для пылеулавливания и пылевозврата.</p> <p>Контроль производства и технологическая карта цеха обжига. Организация производства в цехе. Штатное расписание и нормы обслуживания. Оплата труда и экономические показатели цеха. Техническая характеристика и стоимость оборудования. Обязанности и права сменного мастера и начальника цеха.</p> <p>Автоматизация работы оборудования. Учет выработки клинкера посменно и поагрегатно. Пути повышения эффективности получения клинкера с целью снижения энерго- и ресурсопотребления.</p> <p>Охрана труда, промышленная эстетика, охрана окружающей среды. Организация гражданской обороны на заводе.</p>
3	Цех помола и упаковки цемента	<p>Технологическая схема цеха, конструкция, характеристика и эксплуатация основного и вспомогательного оборудования. Тип складов, их вместимость, оборудование.</p> <p>Питатели и дозаторы, мельницы, транспортные устройства, сепараторы, пылеулавливающие аппараты, аспирация. Устройство и характеристика приводов, смазка приводов и машин. Автоматизация оборудования цеха.</p> <p>Качество цемента и его зависимость от температуры клинкера, тонкости помола, содержания гипса и добавок. Сушилки для добавок, технологическая схема сушильного отделения.</p> <p>Контроль производства и технологические карты цеха помола цемента. Вместимость силосного склада цемента, его конструкция. Отгрузка цемента.</p>

		<p>Организация производства в цехе. Штатное расписание, нормы обслуживания оборудования. Первичная документация в цехе. Оплата труда и экономические показатели цеха. Стоимость основных фондов, стоимость отдельных видов оборудования и его монтажа. Обязанности и права сменного мастера и начальника цеха.</p> <p>Охрана труда, техника безопасности, промышленная эстетика в цехе, охрана окружающей среды. Пути повышения эффективности помола цемента с целью снижения энергопотребления.</p>
4	Лаборатория и отдел технического контроля (ОТК)	Структура лаборатории, оборудование, места отбора проб и периодичность технологического контроля, паспортизация цемента. Требования нормативно-технической документации к готовой продукции. Штаты лаборатории и оплата труда.
5	Вспомогательные цехи	<p>Механический цех, его оборудование, штаты, оплата труда.</p> <p>Водоснабжение и канализация. Источники водоснабжения, инженерные сооружения водопровода. Обратная вода, ее очистка, градирни. Расход воды на технологические и технические нужды. Стоимость воды. Очистка сточных вод, инженерные сооружения канализации.</p> <p>Транспортный цех, внутриводской транспорт, виды транспорта, назначение. Штаты транспортного цеха.</p> <p>Энергоснабжение, электростанция, трансформаторные установки, электросеть. Напряжение силовой и осветительной сети, техника безопасности. Теплоснабжение. Котельный цех, его оборудование и конструкции. Склады топлива, топливоподготовка.</p> <p>Компрессорная — оборудование, потребители сжатого воздуха и его расход. Складское хозяйство, размеры складов, тип, механизация, складываемые материалы и нормы запаса.</p> <p>Расположение основных, вспомогательных цехов и транспортных коммуникаций на генеральном плане завода.</p>

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий производственного процесса производства цемента.
	Знание основных закономерностей процессов, проходящих

	при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве вяжущих материалов. Знать характеристики основного технологического оборудования.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Умение пользоваться приборами для определения состава материалов и качества готового продукта, проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов.
	Умение разбираться в чертежах технологического оборудования цементного производства.
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и специальной технической литературой.
	Владение навыками приобретенных знаний при решении задач по оптимизации технологического процесса производства цемента.
	Владение навыками обработки полученных результатов вычислений.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей процессов, проходящих при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве цемента, характеристик основного технологического оборудования.	Не знает основные закономерности процессов, проходящих при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве цемента, характеристик основного технологического оборудования.	Допускает неточности в определении процессов, проходящих при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве цемента, характеристик основного технологического оборудования.	Знает основные закономерности процессов, проходящих при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве цемента, характеристик основного технологического оборудования.	Знает основные закономерности процессов, проходящих при различных видах переработки сырьевых материалов и полуфабрикатов при производстве цемента, характеристик основного технологического оборудования, может самостоятельно их использовать для определения направления совершенствования технологического процесса.

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 вопросов.	Дает неполные ответы на все вопросы.	Дает ответы на вопросы, но не все – полные.	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы.
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности, не иллюстрирует изложение поясняющими схемами и примерами. Неверно излагает и интерпретирует знания.	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы, небрежно и с ошибками. Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний.	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Выполняет поясняющие схемы корректно и понятно, грамотно и по существу излагает знания.	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует и анализирует. Выполняет поясняющие и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний. Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение проводить анализ технологического процесса на разных стадиях производства цемента, разбираться в причинах нарушения производственного процесса	Не умеет проводить анализ технологического процесса на разных стадиях производства цемента, не разбирается в причинах нарушения производственного процесса.	Не полностью умеет проводить анализ технологического процесса на разных стадиях производства цемента, не разбирается в причинах нарушения производственного процесса, не может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по	Умеет проводить анализ технологического процесса на разных стадиях производства цемента, разбирается в причинах нарушения производственного процесса, но не может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению.	Умеет проводить анализ технологического процесса на разных стадиях производства цемента, разбирается в причинах нарушения производственного процесса, может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по

		энерго- и ресурсосбережен ию.		энерго- и ресурсосбереже нию.
Умение проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по энерго- и ресурсосбережен ию.	Не умеет проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по энерго- и ресурсосбережен ию.	С трудом может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по энерго- и ресурсосбережен ию.	Успешно может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов, но затрудняется в предложениях мероприятий по энерго- и ресурсосбережени ю.	Уверенно может проводить необходимые расчеты по определению эффективности работы агрегатов и предлагать мероприятия по энерго- и ресурсосбереже нию.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и специальной технической литературой.	Не использует учебную, научную и специальную техническую литературу для подготовки к занятиям.	Не достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной, научной и специальной технической литературой.	Достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной, научной и специальной технической литературой.	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной, научной и специальной технической литературой.
Владение навыками приобретенных знаний при решении задач по оптимизации процесса технологического производства цемента в целом.	Допущены принципиальные ошибки при решении задач по оптимизации процесса технологического производства цемента в целом.	В основном полное решение задач по оптимизации процесса технологического производства цемента в целом.	Полное решение задач по оптимизации технологического процесса производства цемента в целом при несущественных ошибках при расчетах.	Полное владение навыками при решении задач по оптимизации технологического процесса производства цемента в целом. Отсутствие ошибок в вычислениях, наличие вывода.
Владение навыками обработки полученных результатов вычислений.	С дополнительной помощью обрабатывает и не интерпретирует результаты вычислений	С дополнительной помощью обрабатывает и интерпретирует результаты вычислений	Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов вычислений	Сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации результатов вычислений

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Материально-техническое обеспечение

Для выполнения заданий, связанных с написанием ВКР могут использоваться следующие аудитории и лаборатории кафедры ТЦКМ:

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Зал курсового и дипломного проектирования кафедры ТЦКМ (212 УК-2)	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, 12 компьютеров.
2	Лаборатория обжига и физико-механических испытаний кафедры ТЦКМ (109 УК-2)	Прессовое оборудование, шлифовальная установка, прибор для определения тонкости помола цемента СММ, прибор для определения воздушной проницаемости Блейна, электропечь «Thermoceramics», электропечь камерная СНОЛ, электрошкаф сушильный СНОЛ, вакуум сушильный шкаф ГЗВ, механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ
3	Лаборатория микроскопических исследований кафедры ТЦКМ (106 УК-2)	универсальный микроскоп NU 2 фирмы Carl Zeiss Jena; шлифовально-полировочный станок LaboPol-5 фирмы Struers с полуавтоматическим вращателем образцов LaboForce-1; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI; электропечь камерная СНОЛ
4	Лаборатория химических анализов кафедры ТЦКМ (110 УК-2)	интерференционно-поляризационный микроскоп MPI 5, весовое оборудование, микротвердомер ПМТ-3, установка по определению содержания свободной извести в клинкере, SO ₃ в цементе.
5	Калориметрическая лаборатория кафедры ТЦКМ (208 УК-2)	изотермический калориметр TONICAL, и ИКА с 2000.
6	Лаборатория термических методов исследования кафедры ТЦКМ (104 УК-2)	масспектрограф и прибор сканирующей калориметрии NETZSCY STA STA F1.
7	Лаборатория рентгенофазового анализа кафедры ТЦКМ	дифрактометры ДРОН -3, и ARL XTRA.
8	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

10.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного 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 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
6	Шихта2	Свободно распространяемое программное обеспечение. Разработка кафедры.
7	Sembalance	Свободно распространяемое программное обеспечение. Разработка кафедры.

10.3. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

а) основная литература:

1. Классен В.К. Практика на предприятиях цементной промышленности: учебное пособие / В.К. Классен, А.Г. Новоселов, И.Н. Борисов, В.М. Коновалов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 135 с.
2. Классен В. К. Технология и оптимизация производства цемента : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов направлений 240100.62, 241000.62 и специальности 240304. – Изд. БГТУ.-2012
3. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих веществ/ Часть 1-2, Белгород 2004 г.
4. Кудеярова Н.П. Технологические расчеты при проектировании заводов силикатного кирпича: уч. пособие/ Н.П. Кудеярова, Бушуева, - Б: Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010.-105 с.

5. Мишин Д.А. Процессы клинкерообразования в присутствии минерализаторов/ Д.И. Мишин, В.Д. Барбанягрэ, А.В.Черкасов, - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова 2010 г. -105 с.
6. Коновалов В.М. Энергоэффективная технология производства цементного клинкера/ В.М. Коновалов, В.В. Ткачев, А.В. Черкасов, -Белгород: БГТУим. В.Г. Шухова, 2016 .г.-95 с.
7. Коновалов В.М. Термодинамика в технологии цемента: уч. пособие/ В.М. Коновалов, Д.А Мишин.,-Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020 г.-116с.
8. Таймасов Б.Т., Классен В.К. Химическая технология вяжущих материалов: учебник:- Белгород: Изд-во БГТУ,2017.-448 с.

б) дополнительная литература

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Баженов.
- Москва : Высш. шк., 1978. - 455 с.
2. Тейлор, Х. Химия цемента : пер. с англ. / Х. Тейлор. - М. : Мир, 1996. - 560 с.
3. Бондарь А. Г. Математическое моделирование в химической технологии. - Ки- ев: Вища школа, 1973. - 279 с.
4. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химической технологии. - М,: Высш. шк., 1978. - 319 с.
5. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. - М.: Мир, 1973.
6. Пащенко, А. А. Вяжущие материалы: учеб. для студентов вузов, обучающихся- ся по специальности "Хим. технология вяжущих материалов" / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Киев : Вища школа,1985. - 440 с.
7. Беседин П. В., Трубаев П. А. Проектирование порт ланд цементных сырьевых смесей. — Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. — 126 с.
8. ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Технические условия
9. ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»

10. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент.

Технические условия

11. Лугинина, И. Г. Цементы из некондиционного сырья / И. Г. Лугинина, В. М. Коновалов. - Новочеркасск : Новочеркасск. гос. техн. ун-т, 1994. - 233 с.

12. ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

13. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Часть 1. Методы математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие.-Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999.- 178 с.

в) интернет-ресурсы

1. **Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru**
-Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

2. **Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>**

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

3. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru**

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).