

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 ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки:
18.04.01 Химическая технология

Направленность программы:
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация

магистр

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 - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 910.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (В.М. Коновалов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (И.Н. Борисов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. **Вид практики:** производственная практика.
2. **Тип практики:** преддипломная.
3. **Формы проведения практики:** дискретно.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|---|--|
| ПК-1. Организовывает и проводит работу по исследованию технологического процесса производства цемента и использованию современного оборудования | ПК-1.6. Участвует в работах по реализации результатов исследований в производство | Знания: порядка планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования Умения: применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов Навыки: проведения научных исследований по разработке технологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности |
| ПК-2. Способен управлять качеством производимой продукции с использованием новых достижений в цементной промышленности | ПК-2.3. Разрабатывает мероприятия по повышению качества портландцемента, комплексному использованию сырья и отходов производства с обеспечением экологической безопасности производства и региона | Знания: влияния свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента Умения: разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов Навыки: управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологической безопасности производства |
| ПК-3. Способен разрабатывать стратегию развития цементного производства на основе совершенствования технологического процесса с применением цифровых технологий и мирового опыта в промышленности | ПК-3.6. Контролирует соблюдение параметров технологического процесса после внедрения изменений в нем | Знания: эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства Умения: анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы Навыки: контроля режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов |

5. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-1. Организует и проводит работу по исследованию технологического процесса производства цемента и использованию современного оборудования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1. | Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера |
| 2. | Мировой опыт развития технологических процессов производства вяжущих материалов |
| 3. | Производственная научно-исследовательская работа |
| 4. | Физико-химические процессы измельчения материалов |
| 5. | Проектное обучение |
| 6. | Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 7. | Современные методы управления технологическим процессом производства цемента |
| 8. | Управление технологическим процессом производства цемента |
| 9. | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 10. | Производственная преддипломная практика |

Компетенция ПК-2. Способен управлять качеством производимой продукции с использованием новых достижений в цементной промышленности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1. | Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера |
| 2. | Физико-химические процессы производства автоклавных материалов |
| 3. | Технология производства композиционных материалов |
| 4. | Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов |
| 5. | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |

Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать стратегию развития цементного производства на основе совершенствования технологического процесса с применением цифровых технологий и мирового опыта в промышленности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1. | Цементы специального назначения |
| 2. | Использование цемента в строительстве |
| 3. | Современные методы исследования конденсированных систем |
| 4. | Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах |
| 5. | Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз |
| 6. | Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов |
| 7. | Современные методы управления технологическим процессом производства це- |

| | |
|----|---|
| | мента |
| 8. | Управление технологическим процессом производства цемента |

6. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 18 зач. единиц, 648 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.

Общая продолжительность практики 12 недель.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачёт.

7. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов |
|-------|--------------------------|---|
| 1. | Подготовительный этап | Организация практики. Согласование плана работы магистра с руководством предприятия. В случае стационарной лабораторной практики – составление и согласование плана экспериментов с руководителем практики. Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимся самостоятельно виды работ. Научно-исследовательская работа в лабораториях кафедры ТЦКМ. Изучение дополнительной литературы применительно к изучаемому производству. |
| 2. | Производственный этап | Изучение и приобретение практических навыков по работе с приборами и оборудованием, применяемыми на предприятии и в лаборатории. Исследование способов повышения показателей энерго- и ресурсосбережения. Знакомство с разработкой технических заданий. Проверка разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие со стандартами, техническими условиями, условиями экологической безопасности и иными нормативными документами. Изучение возможностей замены материалов или использования отходов с целью энерго- и ресурсосбережения. Выполнение заданий по программе, полученной от руководителя. Сбор данных для написания отчета по практике и написания ВКР. |
| 3. | Заключительный этап | Обработка, расчет и анализ полученных данных с помощью специализированного программного обеспечения и информационных справочных систем, написание отчета по практике. Защита отчета по практике. |

8. Формы отчётности по практике

Отчетность по практике включает написание отчета о прохождении практики. Практикант оформляет и предоставляет руководителю практики от университета отчет и отзыв о прохождении практики, заверенные руководителем практики от предприятия, на котором проходила преддипломная практика.

Структура отчета:

Титульный лист. Включает названия вуза, института, кафедры, направления обучения, группы, а также фамилии и инициалы студента, руководителей практики от кафедры и предприятия, их личные подписи, печать предприятия, на котором проходила практика и год прохождения практики.

Отзыв о прохождении практики. Оформляется руководителем практики от предприятия. Должен содержать печать предприятия, на котором проходила преддипломная практика и подпись руководителя от предприятия с расшифровкой.

Содержание. Включает все основные разделы и подразделы отчета.

Введение. Включает основные теоретические сведения.

Основная часть. Включает описание всего теоретического и практического объемов работ, выполненных студентом (в т.ч. описание технологической схемы, характеристик оборудования и др.).

Заключение. Содержит выводы о проделанной работе.

Библиографический список. Содержит все источники литературы, используемые для написания отчета, с обязательными ссылками в тексте. Список составляется в порядке упоминания источников в тексте.

Приложения. Содержат необходимую информацию (таблицы, диаграммы, рисунки и т.д.) не включенную в структуру основной части отчета.

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

9.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-1. Организует и проводит работу по исследованию технологического процесса производства цемента и использованию современного оборудования.

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|----------------------------------|
| ПК-1.6. Участвует в работах по реализации результатов исследований в произ- | <i>Дифференцированный зачёт</i> |

| | |
|---------|--|
| ВОДСТВО | |
|---------|--|

Компетенция ПК-2. Способен управлять качеством производимой продукции с использованием новых достижений в цементной промышленности.

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|----------------------------------|
| ПК-2.3. Разрабатывает мероприятия по повышению качества портландцемента, комплексному использованию сырья и отходов производства с обеспечением экологической безопасности производства и региона | <i>Дифференцированный зачёт</i> |

Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать стратегию развития цементного производства на основе совершенствования технологического процесса с применением цифровых технологий и мирового опыта в промышленности.

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| ПК-3.6. Контролирует соблюдение параметров технологического процесса после внедрения изменений в нем | <i>Дифференцированный зачёт</i> |

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

9.2.1. Перечень контрольных вопросов дифференцированного зачёта

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---------------------------------|---|
| | Подготовительный этап | <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные технологические схемы производства воздушных и гидравлический вяжущих материалов. 2. Силикатный кирпич, основы производства. 3. Композиты на основе волокнистых наполнителей. 4. Классификация вяжущих по области применения. По типу твердения и затворителя. 5. Требования к сырьевым материалам для производства вяжущих. Технология переработки сырья. Основное оборудование для измельчения сырьевых материалов. Замкнутые схемы помола, виды сепараторов. 6. Физико-химические процессы производства гипсовых, известковых, магнезиальных вяжущих, а также производства портландцемента и глиноземистого цемента. 7. Современное оборудование для производства воздушных и гидравлических вяжущих и основные физико-химические процессы их производства. Значение активных минеральных добавок в производстве вяжущих. Использование техногенного сырья. |

| | |
|-----------------------|---|
| Производственный этап | <ol style="list-style-type: none"> 1. Термохимия клинкера. Основные Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера. 2. Катализаторы и модификаторы процессов синтеза основных клинкерных минералов. 3. Методы борьбы с настыеобразованием в технологических агрегатах производства вяжущих материалов. 4. Основные газовые процессы. Теплоемкость, теплота, работа процесса. 5. Основные виды тепломассообмена, теплопроводность, конвективный теплообмен, излучение. 6. Основы расчета газовых потоков. Аэродинамическое сопротивление газопотоков. Значение подсосов атмосферного воздуха по тракту теплового агрегата. 7. Термохимия клинкера, энтропийный и эксергетический анализ химико-технологических процессов. 8. Теория движения шара в трубных мельницах. Критическая скорость вращения мельницы, значение аспирации мельницы, коэффициент загрузки, ассортимент загрузки, значение профиля бронеплит. 9. Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность измельчения материалов. Интенсификаторы помола. Размалываемость материалов. 10. Особенности сжигания различных видов топлива, управление формой факела, использование альтернативных видов топлива. Значение первичного воздуха. 11. Основные параметры работы тепловых агрегатов, приемы оптимизации производственных процессов. Критерий оптимизации, значение экономии тепла в горячей части печи. Назначение клинкерных холодильников. |
| Заключительный этап | <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка технологической и экологической эффективности процесса. Выбор используемых в процессе оценки показателей, на основе которых будет определяться его эффективность. 2. Составление материальных и тепловых балансов, их анализ, по эффективности работы основного оборудования. 3. входные материальные потоки, например, обработанные, восстановленные, повторно используемые или исходные сырьевые материалы, энергия. 4. Специализация и комбинирование производства. Кооперация размещаемых предприятий с предприятиями других отраслей. 5. Способы реконструкции предприятий с применением прогрессивных схем комплексного использования сырья. 6. Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз. 7. Влияние режимов твердения на фазовый состав и свойства цементного камня. 8. Регулирование свойств вяжущих композиций: сроков схватывания, водоудерживающей способности, высолообразования, скорости твердения и пр. |

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, дифференцированного зачёта при защите курсового проекта/работы ис-

пользуется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачёта используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|---|--|
| Компетенция ПК-1. Организует и проводит работу по исследованию технологического процесса производства цемента и использованию современного оборудования. | |
| Знания | Знания терминов, определений и понятий |
| | Объём освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Чёткость изложения и интерпретация знаний |
| | Знания порядка планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования |
| Умения | Умения применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов |
| Навыки | Навыки проведения научных исследований по разработке технологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности |
| Компетенция ПК-2. Способен управлять качеством производимой продукции с использованием новых достижений в цементной промышленности. | |
| Знания | Знания терминов, определений и понятий |
| | Объём освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Чёткость изложения и интерпретация знаний |
| | Знания влияния свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента |
| Умения | Умения разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов |
| Навыки | Навыки управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологической безопасности производства |
| Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать стратегию развития цементного производства на основе совершенствования технологического процесса с применением цифровых технологий и мирового опыта в промышленности. | |
| Знания | Знания терминов, определений и понятий |
| | Объём освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Чёткость изложения и интерпретация знаний |
| | Знания эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства |
| Умения | Умения анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы |
| Навыки | Навыки контроля режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса про- |

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

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта.

Компетенция ПК-1. Организует и проводит работу по исследованию технологического процесса производства цемента и использованию современного оборудования.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Знание терминов, определений и понятий | Не знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Знает основные термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Хорошо знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Отлично знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов |
| Объём освоенного материала | Материал, предусмотренный курсом изучаемой дисциплины, не освоен | Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объёме | Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Ответы на большинство вопросов отсутствуют или даны неверно | Ответы на вопросы даны в достаточном объёме, но не раскрыта их сущность | Ответы на вопросы даны в полном объёме, при дополнительных вопросах допущены неточности | Полно и развёрнуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы |
| Чёткость изложения и интерпретация знаний | Чёткость изложения материала отсутствует | Отсутствует структуризация изложенной информации, интерпретация основных законов и закономерностей носит поверхностный характер, формулирование терминов и определений искажено | Изложенная информация имеет структуризацию, интерпретация основных законов и закономерностей верна, но имеет несущественные неточности | Изложенная информация имеет чёткую структуризацию, дана верная интерпретация основных законов и закономерностей |
| | | Не иллюстрирует | Выполняет по | Выполняет |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | ет изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | ясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации информации | Грамотно и по существу излагает информацию | Грамотно и точно излагает информацию, делает самостоятельные выводы |
| Знания порядка планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования | Не знает порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования | Знает порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования | Знает порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования, но допускает ошибки | Знает на высоком уровне порядок планирования, организации и проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и оборудования |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|---|--|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Умения применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов | Не умеет применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов | Допускает неточности при применении на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов | Может при незначительной помощи применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов | Самостоятельно применяет на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Навыки проведения научных исследований по разработке технологических | Не владеет навыками проведения научных исследований по разработке техно- | Недостаточно хорошо владеет навыками проведения научных исследований по | Хорошо владеет навыками проведения научных исследований по разработке тех- | Отлично владеет навыками проведения научных исследований по разработке тех- |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| процессов с позиции экономической и экологической эффективности | гических процессов с позиции экономической и экологической эффективности | разработке технологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности | нологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности | нологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности |
|---|--|--|--|--|

Компетенция ПК-2. Способен управлять качеством производимой продукции с использованием новых достижений в цементной промышленности.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Знание терминов, определений и понятий | Не знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Знает основные термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Хорошо знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Отлично знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов |
| Объём освоенного материала | Материал, предусмотренный курсом изучаемой дисциплины, не освоен | Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объёме | Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Ответы на большинство вопросов отсутствуют или даны неверно | Ответы на вопросы даны в достаточном объёме, но не раскрыта их сущность | Ответы на вопросы даны в полном объёме, при дополнительных вопросах допущены неточности | Полно и развёрнуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы |
| Чёткость изложения и интерпретация знаний | Чёткость изложения материала отсутствует | Отсутствует структуризация изложенной информации, интерпретация основных законов и закономерностей носит поверхностный характер, формулирование терминов и определений искажено | Изложенная информация имеет структуризацию, интерпретация основных законов и закономерностей верна, но имеет несущественные неточности | Изложенная информация имеет чёткую структуризацию, дана верная интерпретация основных законов и закономерностей |
| | | Не иллюстрирует | Выполняет по | Выполняет |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | ет изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | ясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации информации | Грамотно и по существу излагает информацию | Грамотно и точно излагает информацию, делает самостоятельные выводы |
| Знания влияния свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента | Не знает влияния свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента | Имеет представление о влиянии свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента | Знает о влиянии свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента | Знает на высоком уровне о влиянии свойств природного сырья и техногенных отходов на качество портландцемента |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|--|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Умения разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов | Не умеет разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов | Допускает неточности при разработке мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов | Может при незначительной помощи разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов | Может самостоятельно разрабатывать мероприятия по повышению качества портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|---|--|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Навыки управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологической безопас- | Не владеет навыками управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологи- | Недостаточно хорошо владеет навыками управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффектив- | Хорошо владеет навыками управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологи- | Отлично владеет навыками управления качеством портландцемента и комплексному использованию сырья и отходов с обеспечением энергоэффективности и экологи- |

| | | | | |
|---------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| ности производ-ства | ческой безопас-ности производ-ства | ности и экологи-ческой безопас-ности производ-ства | ческой безопас-ности производ-ства | ческой безопас-ности производ-ства |
|---------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|

Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать стратегию развития цементного производства на основе совершенствования технологического процесса с применением цифровых технологий и мирового опыта в промышленности.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Знание терминов, определений и понятий | Не знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Знает основные термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Хорошо знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов | Отлично знает термины, определения и понятия технологии производства вяжущих и композиционных материалов |
| Объём освоенного материала | Материал, предусмотренный курсом изучаемой дисциплины, не освоен | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объёме | Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Ответы на большинство вопросов отсутствуют или даны неверно | Ответы на вопросы даны в достаточном объёме, но не раскрыта их сущность | Ответы на вопросы даны в полном объёме, при дополнительных вопросах допущены неточности | Полно и развёрнуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы |
| Чёткость изложения и интерпретация знаний | Чёткость изложения материала отсутствует | Отсутствует структуризация изложенной информации, интерпретация основных законов и закономерностей носит поверхностный характер, формулирование терминов и определений искажено | Изложенная информация имеет структуризацию, интерпретация основных законов и закономерностей верна, но имеет несущественные неточности | Изложенная информация имеет чёткую структуризацию, дана верная интерпретация основных законов и закономерностей |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими | Выполняет поясняющие схемы и рисунки | Выполняет поясняющие рисунки и схемы | Выполняет поясняющие рисунки и |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | схемами, рисунками и примерами | небрежно и с ошибками | корректно и понятно | схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации информации | Грамотно и по существу излагает информацию | Грамотно и точно излагает информацию, делает самостоятельные выводы |
| Знания эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства | Не знает об эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства | Имеет представление об эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства | Знает об эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства | Знает на высоком уровне об эффективности технологических процессов и систем автоматизации и контроля процессов производства вяжущих материалов; основных научных подходов к выработке стратегии развития цементного производства |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|---|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Умения анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы | Не умеет анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы | Допускает неточности при анализе эффективности работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы | Может при незначительной помощи анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы | Может самостоятельно анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| Навыки контроля режима работы | Не владеет навыками контроля | Недостаточно хорошо владеет | Хорошо владеет навыками кон- | Отлично владеет навыками кон- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов | режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов | навыками контроля режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов | троля режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов | троля режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов |
|---|---|---|---|---|

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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 г.
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: БГТУ им. 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. – 116 с.
8. Головизнина Т.Е., Тимошенко Т.И. Учебная научно-исследовательская работа студента. Методические указания к выполнению УНИРС и выпускной научной квалификационной работы для студентов специальностей 240304 - Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Изд-во БГТУ, 2008 г.
9. Баженов Ю.М. Технология бетона : учеб. пособие для вузов / Ю.М. Баженов. - Москва: Высш. шк., 1978. - 455 с.
10. Тейлор Х. Химия цемента: пер. с англ. / Х. Тейлор. - М.: Мир, 1996. - 560 с.
11. Бондарь А.Г. Математическое моделирование в химической техноло-

гии. - Киев: Вища школа, 1973. - 279 с.

12. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химической технологии. - М.: Высш. шк., 1978. - 319 с.

13. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. - М.: Мир, 1973.

14. Пащенко, А. А. Вяжущие материалы: учеб. для студентов вузов, обучающихся 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.

15. Беседин П.В., Трубаев П.А. Проектирование портландцементных сырьевых смесей. - Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. - 126 с.

16. ГОСТ 31108 - 2016 Цементы общестроительные. Технические условия. - Переизд. февраль 2019 г.; взамен ГОСТ 31108-2003; введ. 2017-03-01. - М.: Изд-во «Стандартинформ», 2019. - 18 с.

17. ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»

18. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.

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

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

21. 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.

22. Горшков, В.С. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений: Учебник для вузов по спец. «Хим. технология тугоплав. неметал. и силикатных материалов» / В. С. Горшков, В. Г. Савельев, Н. Ф. Федоров. - М.: Высшая школа, - 1988. - 400 с.

23. Ушеров-Маршак, А.В. Калориметрия цемента и бетона: Избранные труды / А.В. Ушеров-Маршак; под. ред. В.П. Сопова. - Х.: Изд-во «Факт», 2002. - 183 с.

24. Штарк, Й. Цемент и известь / Й. Штарк, Б. Вихт; под ред. П. Кривенко; пер. с нем. А. Тулаганова. - К., 2008. - 480 с.

25. Бутт, Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов: учеб. пособие для химико-технологических специальностей ВУЗов / Ю.М. Бутт, В.В. Тимашев. - М.: Высшая школа, 1973. - 504 с.

26. ГОСТ 30515 - 2013 Цементы. Общие технические условия. - Взамен ГОСТ 30515-97; введ. 2015-01-01. - М.: Изд-во «Стандартинформ», 2019. - 42 с.

27. ГОСТ 310.1-76. Цементы. Методы испытаний. Общие положения. - Введ. 1978-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 10 с.

28. ГОСТ 310.2-76. Цементы. Методы определения тонкости помола. - Введ. 1978-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 12 с.

29. ГОСТ 310.3-76. Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема. - Введ. 1978-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 16 с.

30. ГОСТ 310.4-81. Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии. - Введ. 1983-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 14 с.
31. ГОСТ 310.5-88. Цементы. Методы определения тепловыделения. - Введ. 1987-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 10 с.
32. ГОСТ 310.6-2020. Цементы. Методы определения водоотделения. - Введ. 2020-08-07. - Взамен ГОСТ 310.6-85. - М.: Изд-во «Стандартинформ», 2020. - 7 с.
33. ГОСТ 5382-2019. Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа. - Введ. 2019-10-17. - Взамен ГОСТ 5382-91. - М.: Изд-во «Стандартинформ», 2019. - 69 с.
34. Журналы «Цемент и его применение», «World Cement», «Cement Review», «Zement-kalk-Gips», «Cement and Concrete Research».
35. Дуда В. Цемент: пер. с нем. Е.Ш. Фельдмана; под ред. Б.Э. Юдовича / В. Дуда - М.: Стройиздат, 1981. - 464 с.
36. Современные горелочные устройства (конструкции и технические характеристики): справ. / А.А. Винтовкин. - М.: Машиностроение-1, 2001. - 487 с.
37. Сборники и базы нормативных и технических документов
38. www.snip.ru <http://www.tmvt.ru/help/help-tsement.html>
39. <http://docs.cntd.ru/>
40. 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-техническая база

Практика проводится на оборудовании завода. Самостоятельная подготовка студентов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами; в читальном зале библиотеки университета; в библиотеке кафедры ТЦКМ УК2 №119-а, в которой собраны периодические издания по специальности, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

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 |
| 6. | Шихта2 | Свободно распространяемое программное обеспечение |
| 7. | AutoCAD | Лицензия |
| 8. | Simulex | Лицензия |