

**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  
«    »    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

2. Тип практики преддипломная

3. Формы проведения практики 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
Профессиональные компетенции	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	<b>Знания:</b> основных закономерностей протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении. <b>Умения:</b> решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов. <b>Навыки:</b> основ управления технологическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами
	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.	<b>Знания:</b> основных принципов организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием выпуска качественной продукции. <b>Умения:</b> решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения. <b>Навыки:</b> основ управления технологическим процессом в соответствии с регламентом.
		ПК-2.10. Разбирается в чертежах технологического оборудования цемента производства	<b>Знания:</b> устройство основного технологического оборудования. <b>Умения:</b> разбираться в чертежах основного технологического оборудования. <b>Навыки:</b> работы с программными продуктами автоматизации

			зированного проектирования.
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	ПК-3.1. Организует и проводит контроль качества готовой продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по стандартизации и сертификации продукции	<p><b>Знания:</b> требований нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ.</p> <p><b>Умения:</b> использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции.</p> <p><b>Навыки:</b> контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов.</p>	
	ПК-3.3. Проводит анализ качества сырьевых материалов и их отклонения от нормативных требований.	<p><b>Знания:</b> требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ.</p> <p><b>Умения:</b> интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции.</p> <p><b>Навыки:</b> проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.</p>	
ПК-4. Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами при производстве вяжущих материалов и изделий на их основе	ПК-4.2 Разрабатывает и применяет технологические решения по использованию материалов техногенного происхождения при производстве цемента, применяет вторичное сырье с позиции сокращения экологического воздействия на окружающую среду	<p><b>Знания:</b> технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе</p> <p><b>Умения:</b> анализ свойств техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта</p> <p><b>Навыки:</b> определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.</p>	
ПК-5. Способен организовывать и проводить исследования свойств материалов, их изменений при повышении температуры, анализировать по-	ПК-5.1. Проводит поиск, обработку и анализ специальных литературных источников, применяет результаты исследовательской деятельности в технологическом	<p><b>Знания:</b> способов поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов.</p> <p><b>Умения:</b> пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию</p>	

лучаемые результаты для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества выпускаемой продукции	процессе производства вяжущих материалов.	технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов. <b>Навыки:</b> поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов.
	ПК-5.2. Использует лабораторные приборы и оборудование при осуществлении исследовательской деятельности, владеет современными методами установления состава и свойств сырьевых материалов и готовой продукции	<b>Знания:</b> лабораторных приборов и оборудования, необходимого для проведения исследований свойств сырьевых материалов и готовой продукции. <b>Умения:</b> исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции <b>Навыки:</b> составления сырьевых смесей для получения продукции требуемого качества
	ПК-5.3. Определяет характеристики исследуемых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов	<b>Знания:</b> методов определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе. <b>Умения:</b> определять характеристик сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов. <b>Навыки:</b> анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.

## 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	Введению в профессию
2	Учебная ознакомительная практика
3	Оборудование цементных предприятий
4	Механическое оборудование (общий курс)
5	Производственная эксплуатационная практика
6	Технология производства цемента
7	Применение ЭВМ в технологии композиционных материалов
8	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
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 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	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
8	Теория горения топлива и тепловые установки в производстве вяжущих материалов
9	Химия вяжущих материалов
10	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
11	Тепломассообмен во вращающихся печах
12	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
13	Оптимизация технологических процессов производства цемента с применением ЭВМ
14	Термодинамика силикатных систем
15	Управление технологическим процессом производства цемента
16	Энергосбережение в производстве цемента
17	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	Методы физико-химических исследований вяжущих и композиционных материалов
3	Физико-химические методы анализа
4	Метрология, стандартизация и сертификация вяжущих материалов
5	Основы компьютерного проектирования технологического оборудования
6	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
7	Контроль качества продукции
8	Производственная преддипломная практика

**Компетенция ПК-4 Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами при производстве вяжущих материалов и изделий на их основе**

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	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
5	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
6	Энергосбережение в производстве цемента
7	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	Химия вяжущих материалов
7	Технология вяжущих и композиционных материалов с использованием техногенных продуктов
8	Научно-исследовательская работа
9	Производственная преддипломная практика

## 6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	324	324
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	-	-
лекции	-	-
лабораторные	-	-
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	324	324
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)
<b>Подготовительный этап</b>		
1.	Организация практики..	Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка
<b>Производственный этап.</b>		
2.	Анализ технологического процесса производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор информации осуществления технологического процесса в соответствии с технологическим регламентом.</li> <li>2. Проведение анализа данных приборов измерения и учета основных параметров производства сырьевой смеси, клинкера и цемента.</li> <li>3. Ознакомление с местами отбора проб и периодичностью проведения технологического контроля свойств сырья и готовой продукции. Требования нормативно-технической документации, предъявляемые к готовой продукции, выпускаемым предприятием.</li> <li>4. Анализ данных мониторинга выбросов пыли, состава отходящих газов на наличие продуктов недожога топлива, оксидов азота, выполняемых санитарно-технической лабораторией предприятия.</li> </ol>
3.	Ознакомление со структурой управления предприятия	Ознакомление со структурной схемой предприятия, должностными инструкциями, правами и обязанностями мастеров производственных цехов.
<b>Экспериментальный этап</b>		
4.	Обработка и анализ полученной информации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написание отчета по практике с указанием характеристик и параметров работы основного технологического оборудования.</li> <li>2. Выполнение расчетов теплового и материального балансов печных агрегатов, оптимального состава сырьевой смеси с применением специализированного программного обеспечения</li> <li>3. Разработка предложений по совершенствованию технологического процесса с позиции энерго-и ресурсосбережения на отдельных переделах и технологической схеме производства в целом.</li> <li>4. Защита отчета по практике.</li> </ol>

## 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 технологий

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.	
---	--

**Компетенция ПК-4 Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами при производстве вяжущих материалов и изделий на их основе**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.2 Разрабатывает и применяет технологические решения по использованию материалов техногенного происхождения при производстве цемента, применяет вторичное сырье с позиции сокращения экологического воздействия на окружающую среду	<i>дифференцированный зачет</i>

**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	Компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Сырьевой цех и карьер (горный цех)</b>	ПК-3	Положение карьера относительно площадки завода. Характеристика сырья. Особенности подготовки сырьевой смеси на данном заводе. Транспортирование сырья на завод.
		ПК-2	Технологическая схема и компоновка оборудования отделения дробления сырья. Схема приготовления сырьевой смеси.
		ПК-1	Корректирование сырьевой смеси. Контроль производства и технологические карты сырьевого цеха.
		ПК-2	Характеристика основных агрегатов и транспортных устройств.
		ПК-2	Техника безопасности и охрана труда. Охрана окружающей среды.
		ПК-2; ПК-4	Пути повышения эффективности производства сырьевой смеси с целью снижения энерго- и ресурсопотребления.
2	<b>Цех обжига</b>	ПК-1 ПК-2	Технологическая схема цеха, конструкция, характеристики тепловых установок и вспомогательных устройств. Особенности печных агрегатов.
		ПК-1 ПК-2 ПК-3	Питание агрегатов тепловой обработки сырьевым материалом, подготовка и сжигание топлива. Технологические нарушения процесса обжига, брак и причины его появления.
		ПК-1 ПК-2 ПК-3	Холодильники для клинкера. Техника безопасности при обжиге и подготовке топлива. Оборудование для пылеулавливания и пылевозврата.
		ПК-2 ПК-3	Контроль производства и технологическая карта цеха обжига. Организация производства в цехе. Техническая характеристика оборудования.
		ПК-4	Автоматизация работы оборудования. Пути повышения эффективности получения клинкера с целью снижения энерго- и ресурсопотребления.
3	<b>Цех помола и упаковки цемента</b>	ПК-2	Технологическая схема цеха, конструкция, и характеристика основного оборудования. Тип складов, их вместимость, оборудование.
		ПК-1 ПК-2	Питатели и дозаторы, мельницы, транспортные устройства, сепараторы, пылеулавливающие аппараты, аспирация. Устройство и характеристика приводов. Автоматизация оборудования цеха.
		ПК-3 ПК-4	Качество цемента и его зависимость от температуры клинкера, тонкости помола, содержания гипса и добавок. Сушилki для добавок, технологическая схема сушильного отделения.
		ПК-3	Контроль производства и технологические карты цеха помола цемента. Вместимость силосного

			склада цемента, его конструкция. Отгрузка цемента.
		ПК-2	Организация производства в цехе. Обязанности и права сменного мастера и начальника цеха.
		ПК-2 ПК-3	Охрана труда, техника безопасности в цехе, охрана окружающей среды. Пути повышения эффективности помола цемента с целью снижения энергопотребления.
4	<b>Лаборатория и отдел технического контроля (ОТК)</b>	ПК-3; ПК-5	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	<b>Вспомогательные цехи</b>	ПК-2	Механический цех, его оборудование, штаты, оплата труда.
			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.
			Транспортный цех, внутризаводской транспорт, виды транспорта, назначение. Штаты транспортного цеха.
			Энергоснабжение, электростанция, трансформаторные установки, электросеть. Напряжение силовой и осветительной сети, техника безопасности. Теплоснабжение. Котельный цех, его оборудование и конструкции. Склады топлива, топливоподготовка.
			Компрессорная — оборудование, потребители сжатого воздуха и его расход. Складское хозяйство, размеры складов, тип, механизация, складироваемые материалы и нормы запаса.
			Расположение основных, вспомогательных цехов и транспортных коммуникаций на генеральном плане завода.

### 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:

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

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Основных закономерностей протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении.
	Знание терминов, определений, понятий процесса производства цемента.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Умение решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов.
Навыки	Навыки основ управления технологическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами

#### 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 протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении.	Не знает основных закономерностей протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, путей и способов энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении.	Допускает неточности в изложении основных закономерностей протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, путей и способов энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении.	Знает основные закономерности протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении.	Знает основные закономерности протекания технологических процессов получения минеральных вяжущих материалов, пути и способы энерго-и ресурсосбережения при их осуществлении, 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 решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов.	Не умеет решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов.	Не полностью умеет решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов.	Умеет решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов.	Умеет решать производственные задачи оптимизации энерго-и ресурсосбережения технологических процессов и предлагать мероприятия по оптимизации технологического процесса.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками основ управления техноло-	Не владеет навыками основ управления техноло-	Не достаточно владеет навыками основ управ-	Владеет навыками основ управления техноло-	Владеет навыками основ управления техноло-



гическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами.	нологическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами.	ления технологическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами.	гическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами..	гическим процессом с учетом требований технологического регламента, работы со специализированными программными продуктами, способен самостоятельно анализировать полученные результаты.
--	--	---	---	---

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

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Основные принципы организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием выпуска качественной продукции. Устройства основного технологического оборудования.
	Знание терминов, определений, понятий процесса производства цемента.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения. Разбираться в чертежах основного технологического оборудования.
Навыки	Основ управления технологическим процессом в соответствии с регламентом. Работы с программными продуктами автоматизированного проектирования.

**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 принципов организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием вы-	Не знает основных принципов организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требова-	Допускает неточности в определениях основных принципов организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов	Знает основные принципы организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием вы-	Знает основных принципов организации и совершенствовании технологического процесса получения вяжущих материалов в соответствии с требованием вы-

пуска качественной продукции; устройства основного технологического оборудования.	нием выпуска качественной продукции; устройства основного технологического оборудования.	в соответствии с требованием выпуска качественной продукции; устройства основного технологического оборудования.	пуска качественной продукции; устройства основного технологического оборудования.	пуска качественной продукции; устройства основного технологического оборудования, может самостоятельно их использовать для определения направления совершенствования качества продукции.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины.	Знает только основную 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 решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения; разбираться в чертежах основного технологического обо-	Не умеет решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения; разбираться в чертежах основного технологи-	Не полностью умеет решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения; разбираться в чертежах основ-	Умеет решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения; разбираться в чертежах основного	Умеет решать производственные задачи по совершенствованию технологических процессов с позиции энерго-и ресурсосбережения; разбираться в чертежах

рудования.	ческого оборудо- вания.	ного технологи- ческого оборудо- вания..	технологического оборудования.	основного технологическог о оборудования и предлагает мероприятия совершенствова ния качества продукции.
------------	----------------------------	--	-----------------------------------	---

**Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки основ управления тех- нологическим процессом в со- ответствии с ре- гламентом. Работы с про- граммными про- дуктами автома- тизированного проектирования.	Не владеет навы- ками основ управления тех- нологическим процессом в со- ответствии с ре- гламентом; рабо- ты с программ- ными продукта- ми автоматизи- рованного проек- тирования	Не достаточно владеет навыка- ми основ управ- ления техноло- гическим про- цессом в соот- ветствии с ре- гламентом; рабо- ты с программ- ными продукта- ми автоматизи- рованного про- ектирования.	Владеет навыка- ми основ управ- ления техноло- гическим про- цессом в соот- ветствии с ре- гламентом; рабо- ты с программ- ными продукта- ми автоматизи- рованного про- ектирования	Владеет навыка- ми основ управ- ления техноло- гическим про- цессом в соот- ветствии с ре- гламентом; рабо- ты с программ- ными продукта- ми автоматизи- рованного про- ектирования, способен само- стоятельно ана- лиз полученные результаты.

**ПК-3 Способен участвовать в организации работ по контролю качества про-  
дукции производства вяжущих материалов, использовать нормативную до-  
кументацию по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изде-  
лий.**

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знания требований нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ.
	Знание терминов, определений, понятий процесса производства цемента.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Умения использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции.
Навыки	Навыки контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.

## 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
Знания требований нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ.	Не знает требований нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ.	Знает требования нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ, но допускает существенные неточности формулировок	Знает требования нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничений к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ.	Знает требования нормативных документов к основным видам минеральных вяжущих веществ; требований и ограничения к сырьевым материалам для производства основных видов минеральных вяжущих веществ, самостоятельно способен выбрать сырьевые материалы для получения качественного продукта.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины.	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его детали.	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
Умения использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции.	Не умеет использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции.	Умеет использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции, но допускает неточности в оценке пригодности материалов.	Умеет использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции.	Умеет использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции; интерпретировать результаты анализов сырьевых материалов для оценки их пригодности к производству качественной продукции, способен самостоятельно оптимизировать выбор сырьевых материалов.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.	Не владеет навыками контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.	Владеет не в полной мере навыками контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.	Владеет навыками контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции.	Владеет навыками контроля соответствия выпускаемой продукции требованиям нормативных документов; проведения анализа пригодности сырьевых материалов для производства качественной продукции, способен самостоятельно оценить и оптимизировать состав сырьевой смеси.

## ПК-4

### Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами при производстве вяжущих материалов и изделий на их основе

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий процесса производства цемента.
	Технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Анализировать свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта
Навыки	Определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.

#### 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
Технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе	Не знает технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе	Знает основные технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе, не способен оценить возможность использования	Знает технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе	Знает технологии использования техногенных продуктов и вторичного сырья в производстве вяжущих материалов и изделий на их основе, способен самостоятельно оценить возможность использования техногенного отхода.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины.	Знает только основную 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 полностью 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
Умения анализировать свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта.	Не умеет анализировать свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта.	Умеет анализировать отдельные свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта.	Умеет анализировать свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта.	Умеет анализировать свойства техногенного продукта и готового материала с использованием техногенного продукта и самостоятельно определяет возможность использования отхода

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.	Нет навыков определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.	Владеет не в полной мере навыками определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.	Владеет навыками определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов.	Владеет навыками определения возможности применения техногенных продуктов при производстве вяжущих материалов, способен самостоятельно оценить эффективность и риски использования техногенных отходов.

## 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

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий процесса производства цемента.
	Способов поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторных приборов и оборудования, необходимого для проведения исследований свойств сырьевых материалов и готовой продукции; методов определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретация знаний.
Умения	Пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристик сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов.
Навыки	Поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.

#### 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
Способов поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторных приборов и оборудования, необходимого для проведения исследований свойств сырьевых матери-	Не знает способы поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторные приборы и оборудования, необходимого для проведения исследований свойств сырьевых матери-	Не в полной мере знает способы поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторные приборы и оборудования, необходимого для проведения ис-	Знает способы поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторные приборы и оборудования, необходимого для проведения исследований	Знает способы поиска источников научной и технической и литературы об особенностях процесса производства вяжущих материалов; . лабораторные приборы и оборудования, необходимого для проведения исследований свойств сырьевых



свойств сырьевых материалов и готовой продукции; методов определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.	алов и готовой продукции; методы определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.	следований свойств сырьевых материалов и готовой продукции; методы определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.	свойств сырьевых материалов и готовой продукции; методы определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе.	материалов и готовой продукции; методы определения характеристик сырьевых материалов используемых для производства вяжущих веществ и композиционных материалов на их основе и может самостоятельно использовать знания для выбора эффективного способа производства.
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
Умеет пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию	Не умеет пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию	Умеет пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по совершенствованию	Умеет пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по	Умеет пользоваться данными из специализированных литературных источников для разработки мероприятий по

технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристики сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов.	ванию технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристики сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов.	технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристики сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов, но допускает ошибки в интерпретации сведений.	совершенствованию технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристик сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов.	совершенствованию технологических процессов и повышению качества вяжущих материалов; исследовать свойства сырьевых материалов и готовой продукции; определять характеристик сырьевых материалов с целью их эффективного применения в технологическом процессе производства вяжущих веществ и композиционных материалов, способен самостоятельно оптимизировать полученные результаты.
--	--	--	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции	Не владеет навыками поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции	Частично владеет навыками поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции	Владеет навыками поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции	Владеет навыками поиска источников специализированных научных и технических данных их анализа и применения для совершенствования технологических процессов производства вяжущих материалов; составления сырьевых смесей для получения продукции

требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.	требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.	требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.	требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ.	требуемого качества; анализа характеристик сырьевых материалов с оценкой эффективности применения в производства вяжущих веществ, способен самостоятельно анализировать, интерпретировать и оптимизировать информацию.
---	---	---	---	--

## 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	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, 12 компьютеров.
2	Лаборатория обжига и физико-механических испытаний	Прессовое оборудование, шлифовальная установка, прибор для определения тонкости помола цемента СММ, прибор для определения воздушной проницаемости Блейна, электропечь «Thermoceramics», электропечь камерная ЧОЛ, электро шкаф сушильный ЧОЛ, вакуум сушильный шкаф ГЗВ, механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ
3	Лаборатория микроскопических исследований	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 ЧОЛ
4	Лаборатория химических анализов	интерференционно-поляризационный микроскоп MPI 5, весовое оборудование, микротвердомер ПМТ-3, установка по определению содержания свободной извести в клинкере, SO <sub>3</sub> в цементе.
5	Калориметрическая лаборатория	изотермический калориметр TONICAL, и ИКА с 2000.
6	Лаборатория термических методов исследования	масспектрограф и прибор сканирующей калориметрии NETZSCY STA STA F1.
7	Лаборатория рентгенофазового анализа	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	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020

	Russian Edition»	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. - Киев: 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 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 портланд 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](http://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](http://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).

## 11. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Программа практики утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>1</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Борисов И.Н.  
подпись, ФИО

Директор института ХТИ \_\_\_\_\_ Ястребинский Р.Н.  
подпись, ФИО

---