

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института ИМ

И.В. Ярмоленко
« 17 » Мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

Р.Н. Ястребинский
« 17 » Мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная преддипломная практика

Направление подготовки:

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

Направленность программы:

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт Химико-технологический

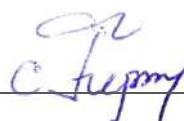
Кафедра Технология цемента и композиционных материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г., № 909
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



(С.А. Перескок)
(инициалы, фамилия)

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

« 14 » мая 2021 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор
(ученая степень и звание, подпись)

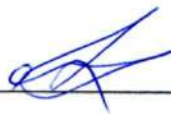


И. Н. Борисов
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент
(ученая степень и звание, подпись)



Л. А. Порожнюк
(инициалы, фамилия)

1. Вид практики производственная

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. Способен анализировать технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов, разрабатывать и обосновывать выбор мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в производстве вяжущих материалов	ПК-1.2. Анализирует технологические процессы энерго-и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов	Знание: особенности протекания основных технологических процессов с возможностью снижения энергопотребления и расхода сырья Умение: анализировать технологические процессы с целью снижения энергопотребления и расхода сырья Навыки: изменения режима и параметров работы основного технологического оборудования с целью снижения энергопотребления и расхода сырья
	ПК-1.3. Формулирует задачи научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Знание: направления, принципы и обоснование научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению Умение: формулировать задачи научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению Навыки: определения направления задачи научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов.
	ПК-1.4. Проводит научные исследования по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Знание: методики проведения научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению Умение: применять на практике методики проведения научных исследований для разработки и оптимизации технологических процессов. Навыки: навыками проведения научных исследований по разработке технологических процессов с позиции экономической и экологической эффективности
	ПК-1.5. Разрабатывает новые технологические решения и обосновывает выбор мероприятий по энерго-и ресурсосбережению на основе результатов исследований	Знание: требования технологического регламента, предъявляемых к разрабатываемым технологическим решениям на основе результатов исследований Умение: составлять техническое задание по разработке технологических решений, обоснованию и выбору мероприятий по энерго-и ресурсосбережению. Навыки: расчета экономической эффективности применения мероприятий по энерго-и ресурсосбережению.
ПК-2. Способен	ПК-2.3 Производит	Знание: особенности протекания основных

<p>разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов</p>	<p>корректировку технологических режимов производства вяжущих материалов. Сравнивает эффективность технологического оборудования при разных режимах технологического процесса</p>	<p>технологических процессов, контролируемые и управляющие параметры работы оборудования Умение: анализировать эффективность работы оборудования, оценивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений режима работы. Навыки: изменения режима работы оборудования и внесения корректировки при осуществлении технологического процесса производства вяжущих материалов.</p>
<p>ПК-3 Способен проводить оценку соответствия технологических процессов и качества продукции нормативным требованиям с использованием цифровых средств, разрабатывать и внедрять новые методы и средства контроля</p>	<p>ПК-3.1. Подготавливает образцы продукции для оценки, проводит оценку уровня качества продукции соответствия ее нормативным документам</p>	<p>Знание: требования нормативных документов (ГОСТ) методов испытания цементов с использованием полифракционного песка. Умение: выполнять физико-механические испытания образцов цементного камня в соответствии с требованием нормативных документов. Навыки: оценки уровня качества продукции, соответствия ее нормативным документам.</p>
	<p>ПК-3.2. Выявляет и анализирует причины брака продукции</p>	<p>Знание: требования нормативных документов (ГОСТ) на общестроительные виды цементов и другие виды минеральных вяжущих веществ. Умение: использовать нормативные документы для оценки качества выпускаемой продукции и изделий. Навыки: использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий для определения их соответствия предъявляемым требованиям.</p>
	<p>ПК-3.3. Анализирует состояние, разрабатывает и внедряет методы и средства технологического контроля производства, внедряет цифровые средства контроля качества продукции</p>	<p>Знание: методы и средства технологического контроля производственного процесса, контролируемые и управляющие параметры работы оборудования Умение: анализировать данные технологического контроля производства, производить оценку эффективности технологического процесса. Навыки: подбора и анализа методов и средств технологического контроля производства.</p>

5. Место практики в структуре образовательной программы

Компетенция ПК-1. Способен анализировать технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов, разрабатывать и обосновывать выбор мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в производстве вяжущих материалов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Физическая химия вяжущих материалов
2	Производственная научно-исследовательская работа
3	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих
4	Эффективность использования воздушных вяжущих материалов
5	Проектное обучение
6	Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел
7	Гидратация вяжущих с использованием техногенных отходов
8	Автоматизированные системы управления технологическим процессом производства цемента
9	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий
10	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
12	Производственная преддипломная практика

Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Виды цементов и их назначение
2	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих
3	Эффективность использования воздушных вяжущих материалов
4	Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел
5	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов
6	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий
7	Автоматизированные системы управления технологическим процессом производства цемента
8	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
9	Производственная преддипломная практика

Компетенция ПК-3. Способен проводить оценку соответствия технологических процессов и качества продукции нормативным требованиям с использованием цифровых средств, разрабатывать и внедрять новые методы и средства контроля

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Производственная научно-исследовательская работа
2	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов
3	Гидратация вяжущих с использованием техногенных отходов
4	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
5	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	576	576
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	-	-
лекции	-	-
лабораторные	-	-
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	576	576
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

№ 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. 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 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;
- практическая направленность исследования и значимость выполненной работы;
- объем и полнота разработок, выполнение принятых этапов исследования;
- самостоятельность, законченность, аргументированность предлагаемых решений, выводов.

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

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1. Способен анализировать технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов, разрабатывать и обосновывать выбор мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в производстве вяжущих материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Анализирует технологические процессы энерго-и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-1.3. Формулирует задачи научных исследований по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-1.4. Проводит научные исследования по разработке и оптимизации технологических процессов и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-1.5. Разрабатывает новые технологические решения и обосновывает выбор мероприятий по энерго-и ресурсосбережению на основе результатов исследований	<i>дифференцированный зачет</i>

2. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.3 Производит корректировку технологических режимов производства вяжущих материалов. Сравнивает эффективность технологического оборудования при разных режимах технологического процесса	<i>дифференцированный зачет</i>

3. Компетенция ПК-3. Способен проводить оценку соответствия технологических процессов и качества продукции нормативным требованиям с использованием цифровых средств, разрабатывать и внедрять новые методы и средства контроля

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Подготавливает образцы продукции для оценки, проводит оценку уровня качества продукции соответствия ее нормативным документам	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-3.2. Выявляет и анализирует причины брака продукции	<i>дифференцированный зачет</i>
ПК-3.3. Анализирует состояние, разрабатывает и внедряет методы и средства технологического контроля производства, внедряет цифровые средства контроля качества продукции	<i>дифференцированный зачет</i>

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации
Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)
для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Мировой опыт развития технологических процессов производства вяжущих материалов	ПК-2	Специализация и комбинирование производства. Кооперация размещаемых предприятий с предприятиями других отраслей
		ПК-2	Способы реконструкции предприятий с применением прогрессивных схем комплексного использования сырья.
		ПК-1	Современные технологические схемы производства вяжущих материалов.
2	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов	ПК-1	Оценка технологической и экологической эффективности процесса. Выбор используемых в процессе оценки показателей, на основе которых будет определяться его эффективность
		ПК-2	Составление материальных и тепловых балансов, их анализ, по эффективности работы основного оборудования.
		ПК-2	Входные материальные потоки, например, обработанные, восстановленные, повторно используемые или исходные сырьевые материалы, энергия
32	Управление технологическим процессом производства цемента	ПК-1	Особенности сжигания различных видов топлива, управление формой факела, использование альтернативных видов топлива.
		ПК-2	Основные параметры работы тепловых агрегатов, приемы оптимизации производственных

			процессов.
4	Физико-химические процессы измельчения материалов	ПК-1	Теория движения шара в трубных мельницах.
		ПК-3	Влияние конструктивных и технологических факторов на эффективность измельчения материалов. Интенсификаторы помола.
		ПК-2	Анализ работы современного помольного оборудования
5	Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера	ПК-1	Термохимия клинкера. Основные Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера.
		ПК-1	Катализаторы и модификаторы процессов синтеза основных клинкерных минералов.
		ПК-3	Методы борьбы с кольце- и насталеобразованием в технологических агрегатах производства вяжущих материалов.
6	Технология производства композиционных материалов	ПК-1	Производство извести, гипса, магнезиального вяжущего, основные физико-химические процессы их производства.
		ПК-2	Силикатный кирпич, основы производства.
		ПК-3	Композиты на основе волокнистых наполнителей.
7	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз	ПК-1	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз при использовании техногенных отходов.
		ПК-3	Влияние режимов твердения на фазовый состав и свойства цементного камня.
		ПК-3	Регулирование свойств вяжущих композиций: сроков схватывания, водоудерживающей способности, высоло-образования, скорости твердения и других.

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:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Компетенция ПК-1. Способен анализировать технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов, разрабатывать и обосновывать выбор мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в производстве вяжущих материалов (ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5)	
Знание	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Анализ технологического процесса
	Алгоритм действий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
	Самостоятельность выполнения профессиональной задачи
Навыки	Постановка цели и задач мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
	Грамотный подбор методик
	Аргументированность выводов и решений
Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов	
Знание	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Аудит эффективности технологического процесса
	Алгоритм действий при выполнении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
	Управление технологическим процессом
Навыки	Оптимизация технологического процесса
	Выбор технологического оборудования
	Аргументированность выводов и предложенных решений
Компетенция ПК-3. Способен проводить оценку соответствия технологических процессов и качества продукции нормативным требованиям с использованием цифровых средств, разрабатывать и внедрять новые методы и средства контроля. (ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3)	
Знание	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Алгоритм действий для решения профессиональной задачи
	Качество выполнения профессиональной задачи
	Самостоятельность выполнения профессиональной задачи
Навыки	Выявление брака продукции
	Грамотный подбор методик
	Аргументированность выводов о причинах брака и аргументированность предложенных решений по его устранению

Компетенция ПК-1. Способен анализировать технологические процессы с позиции энерго- и ресурсосбережения с применением цифровых инструментов, разрабатывать и обосновывать выбор мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в производстве вяжущих материалов

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание.

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, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализ технологического процесса	Не знает алгоритма действий при выполнении анализа	Знает алгоритм действий, но допускает значительные неточности	Знает алгоритм действий, допускает незначительные неточности	Знает алгоритм действий при выполнении анализа технологического процесса
Алгоритм действий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Не знает алгоритма действий при выполнении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Знает алгоритм действий, но допускает значительные неточности	Знает алгоритм действий, допускает незначительные неточности	Знает алгоритм действий при выполнении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
Самостоятельность выполнения профессиональной задачи	Не может выполнить задание, требуется постоянная помощь в выполнении	Может выполнить задание, но требуется значительная помощь при	Самостоятельно выполняет все этапы работы, оказывается незначительная	Полностью самостоятельно выполняет все этапы работы

		выполнении некоторых этапов работы	помощь в выполнении задания	
--	--	--	-----------------------------------	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Постановка цели и задач мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Не может произвести постановку цели и задач для выполнения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, производит постановку ошибочных целей	Производит постановку целей, не полностью отражающих содержание проблемы. Цели и задачи не соотносятся между собой	Производит постановку целей, отражающих содержание проблемы, но требующих дополнения	Производит постановку целей и задач мероприятия по энерго- и ресурсосбережению полностью соотносящихся между собой и полностью отражающих содержание проблемы
Грамотный подбор методик	Не может выбрать необходимую методику для решения профессиональной задачи энерго и ресурсосбережения	Выбирает малоэффективные для решения задачи методики	Выбирает подходящую методику решения профессиональной задачи энерго и ресурсосбережения	Выбирает наиболее оптимальную методику решения профессиональной задачи энерго и ресурсосбережения
Аргументированность выводов и предложенных решений	Не может сформулировать выводы и предложить решение по энерго- и ресурсосбережению. Предлагает ошибочные формулировки	Формулирует выводы и решения по энерго- и ресурсосбережению недостаточно точно отражающие цели и задачи	Формулирует выводы и предложения по энерго- и ресурсосбережению, требующие незначительной корректировки	Формулирует аргументированные выводы и предложения по энерго- и ресурсосбережению

Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание.

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, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Аудит эффективности технологического процесса	Не может провести аудит эффективности технологического оборудования	Может провести аудит эффективности технологического оборудования при постоянной помощи	Может провести аудит эффективности при незначительной помощи	Может провести аудит эффективности технологического оборудования самостоятельно
Алгоритм действий при выполнении мероприятий по энерго- и ресурсосбережению	Не знает алгоритма действий при выполнении работ	Знает алгоритм действий, но допускает значительные неточности	Знает алгоритм действий, допускает незначительные неточности	Знает алгоритм действий
Управление технологическим процессом	Не может выполнить управлять технологическим процессом	Может управлять технологическим процессом, но требуется значительная помощь при корректировке некоторых параметров	Самостоятельно управляет технологическим процессом, оказывается незначительная корректировка некоторых параметром	Полностью самостоятельно управляет технологическим процессом

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Оптимизация технологического процесса	Не может произвести подбор критериев оптимизации решения проблемы энерго- и ресурсосбережения	Производит подбор критериев оптимизации, не полностью отражающих содержание проблемы энерго- и ресурсосбережения	Производит подбор критериев оптимизации, отражающих содержание проблемы, но требующих дополнения	Производит подбор критериев оптимизации полностью отражающих содержание проблемы энерго- и ресурсосбережения
Выбор технологического оборудования	Не может выбрать необходимое оборудование для решения задачи оптимизации технологического	Выбирает малоэффективное оборудование для решения задачи оптимизации	Выбирает подходящее оборудование для решения задачи оптимизации	Выбирает наиболее оптимальное оборудование для решения задачи оптимизации технологического

	процесса			процесса
Аргументированность выводов и предложенных решений	Не может сформулировать выводы и предложить решение задачи. Предлагает ошибочные формулировки	Формулирует выводы и решения недостаточно точно отражающие цели и задачи	Формулирует выводы и предложения, требующие незначительной корректировки	Формулирует аргументированные выводы и предложения по решению задачи

Компетенция ПК-3. Способен проводить оценку соответствия технологических процессов и качества продукции нормативным требованиям с использованием цифровых средств, разрабатывать и внедрять новые методы и средства контроля.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание.

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, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умение

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Алгоритм действий для решения профессиональной задачи	Не знает алгоритма действий при выполнении работ	Знает алгоритм действий, но допускает значительные неточности	Знает алгоритм действий, допускает незначительные неточности	Знает алгоритм действий
Качество выполнения	Задание не выполнено	Задание выполнено	Задание выполнено	Задание выполнено полностью, без

профессиональной задачи		полностью, допущены серьезные ошибки при выполнении	полностью, допущены незначительные ошибки.	ошибок
Самостоятельность выполнения профессиональной задачи	Не может выполнить задание, требуется постоянная помощь в выполнении	Может выполнить задание, но требуется значительная помощь при выполнении некоторых этапов работы	Самостоятельно выполняет все этапы работы, оказывается незначительная помощь в выполнении задания	Полностью самостоятельно выполняет все этапы работы

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выявление брака продукции	Не может выявить брак продукции	Может выявить брак допуская ошибки	Может выявить брак допуская незначительные ошибки	Может безошибочно выявить брак продукции
Грамотный подбор методик	Не может выбрать необходимую методику для решения задачи	Выбирает малоэффективные для решения задачи методики	Выбирает подходящую методику решения задачи	Выбирает наиболее оптимальную методику решения задачи
Аргументированность выводов о причинах брака и аргументированность предложенных решений по его устранению	Не может сформулировать выводы и предложить решение.	Формулирует выводы и решения недостаточно точно отражающие причины и следствия брака	Формулирует выводы и решения, требующие незначительной корректировки	Формулирует аргументированные выводы о причинах и решения по устранению брака

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Материально-техническое обеспечение

Преддипломная практика осуществляется на базе предприятия, род деятельности которого соответствует профилю подготовки магистра и в лаборатории кафедры «Технологии цемента и композиционных материалов».

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

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

10.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Шихта2	Свободно распространяемое программное обеспечение. Разработка кафедры.
7	Cembalance	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: 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. Таймасов Б.Т., Классен В.К. Химическая технология вяжущих материалов: учебник:- Белгород: Изд-во БГТУ,2017.-448 с.

б) дополнительная литература

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Баженов. - Москва : Высш. шк., 1978. - 455 с.
2. Тейлор, Х. Химия цемента : пер. с англ. / Х. Тейлор. - М. : Мир, 1996. - 560 с.
3. Бондарь А. Г. Математическое моделирование в химической технологии. - Ки- ев: Вища школа, 1973. - 279 с.
4. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химической технологии. - М,: Высш. шк., 1978. - 319 с.
5. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. - М.: Мир, 1973.
6. Пащенко, А. А. Вяжущие материалы: учеб. для студентов вузов, обучающихся- ся по специальности "Хим. технология вяжущих материалов" / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Киев : Вища школа,1985. - 440 с.
7. Беседин П. В., Трубаев П. А. Проектирование порт ланд цементных сырьевых смесей. — Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. — 126 с.
8. ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Технические условия
9. ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»
- 10.ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
11. Лугинина, И. Г. Цементы из некондиционного сырья / И. Г. Лугинина, В. М. Коновалов. - Новочеркасск : Новочеркасск. гос. техн. ун-т, 1994. - 233 с.
12. ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
13. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Часть 1. Методы

математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие.-Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999.- 178 с.

в) интернет-ресурсы

1. www.snip.ru
2. <https://elib.bstu.ru/>
3. elibrary.ru