

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 технологическая(проектно-технологическая) практика

направление подготовки:

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

Направленность программы (профиль):

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная


Институт Химико-технологический институт

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 (составители): канд. техн. наук  (Л.С. Щелокова)
(ученая степень и звание, подпись) (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  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)

с)

1. Вид практики производственная

2. Тип практики технологическая (проектно-технологическая) практика

3. Формы проведения практики дискретно

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	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	Знать: технологические процессы производства и современное оборудование Уметь: вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению Владеть: навыками работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения
	ПК-2. Способен разрабатывать, внедрять и управлять новыми технологическими процессами и мероприятиями по повышению эффективности производства вяжущих материалов с применением цифровых инструментов	ПК-2.2 Разрабатывает и согласовывает внедрение новых технологических процессов и видов продукции	Знать: современные технологические процессы и новые типы цементов Уметь: разрабатывать и внедрять новые виды продукции Владеть: современными методами исследования вяжущих материалов
		ПК-2.3. Производит корректировку технологических режимов производства вяжущих материалов, сравнивает эффективность технологического оборудования при разных режимах технологического процесса	Знать: технологическое оборудование производства вяжущих материалов и методы расчета эффективности его использования Уметь: изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства Владеть: методами расчета основных параметров технологического оборудования
	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 Подготавливает образцы продукции для оценки, проводит оценку уровня качества продукции соответствия ее нормативным документам	Знать: требования нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов Уметь: подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции Владеть: методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов
		ПК-3.2 Выявляет и анализирует причины брака продукции	Знать: основы системы менеджмента качества предприятия Уметь: выявлять и анализировать причины брака Владеть: методиками

			предотвращения выпуска бракованной продукции
		ПК- 3.3. Анализирует состояние технологических процессов и качества продукции с использованием цифровых инструментов, разрабатывает и внедряет методы и средства технологического контроля производства и контроля качества продукции	Знать: требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции Уметь: вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества. Владеть: цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции

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

6. Объем практики

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

Практика реализуется в рамках практической подготовки. Общая продолжительность 4 недели.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Организация практики Инструктаж по технике безопасности.
2.	Производственный этап	Ознакомление с технологическим регламентом мой производства Изучение работы цехов предприятия Изучение принципа действия основного технологического оборудования в соответствии с технологической схемой производства
3.	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной на предприятии информации Написание отчета по практике.

Требования к отчету по практике

Магистры обязаны перед отъездом на практику присутствовать на собрании по вопросам практики, на котором даются инструктивные указания о порядке отъезда, оформлении необходимых документов, нормах поведения на предприятии, порядке оформления на предприятии; прибыть на практику и закончить ее точно в срок, установленный приказом ректора, состоять на табельном учете и подчиняться правилам внутреннего распорядка предприятия.

Перед началом практики пройти инструктаж по охране труда, безопасности жизнедеятельности на рабочем месте в цехе; во время практики вести дневник о результатах повседневной работы по выполнению программы практики и индивидуального задания, о посещении лекции и экскурсии; по окончании практики иметь отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия, а в дневнике - отзыв с предприятия

Перед отъездом с предприятия вернуть в отдел предприятия пропуск, по возвращении с практики сдать командировочное удостоверение, дневник, отчет на профилирующую кафедру и получить зачет.

В процессе практики студенты должны вести дневники, где собираются все данные по практике, эскизы, зарисовки и задания руководителей, данные по беседам, описание экскурсии, технические и производственные термины с их кратким определением. Дневник служит основой для составления отчета.

Дневник должен иметь, кроме схемы производства, схемы аппаратов, а также образцы заводских документов.

Отчет по практике должен включать следующие разделы:

1. Требования к сырьевым материалам.
2. Требования к готовой продукции или полуфабрикату.
3. Техничко-экономическое обоснование выбора сырья для производства заданного вида продукции или полуфабриката.
4. Технологическая схема производства, на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства.

5. Физико-химические основы процессов производства.
6. Расчеты материальных и энергетических балансов основных этапов технологической линии.
7. Оценку экологической и производственной безопасности проектируемого производства.
8. Методы проведения энергетических обследований потребителей энергетических ресурсов, типовые энергосберегающие мероприятия в промышленности.
9. Выводы.
10. Список использованных источников.

В процессе практики студенты должны вести дневники, где собираются все данные по практике, эскизы, зарисовки и задания руководителей, данные по беседам, описание экскурсии, технические и производственные термины с их кратким определением. Дневник служит основой для составления отчета.

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

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

- итоговый отчет по практике;
- доклад при защите отчета по практике и ответы на уточняющие вопросы.

Во внимание также принимается содержание отзыва руководителя практики.

9.1. Реализация компетенций

Компетенция 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	Дифференцированный зачет

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	Дифференцированный зачет

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- 3.3 Анализирует состояние технологических процессов и качества продукции с использованием цифровых инструментов, разрабатывает и внедряет методы и средства технологического контроля производства и контроля качества продукции	Дифференцированный зачет

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

В период прохождения практики обучающийся обязан детально изучить технико-экономические показатели существующего производства, организацию охраны труда и техники безопасности при эксплуатации технических систем и сооружений рекуперации промышленных отходов.

Ниже приводится перечень основных вопросов, выяснение и изучение которых студентом в период практики является необходимым для освоения соответствующего производства.

1) Основное производство: структура предприятия и его управления (производства, цехи, участки, отделы, службы), их функции. Технологическая схема производства, виды сырья и материалов применяемые при производстве следующих полуфабрикатов и товарной продукции: Сырьевой цех; Цех обжига сырья в печи; Цех помола; Контроль производства и заводская лаборатория. Характеристика исходного сырья и вспомогательных материалов, степень их использования в основном производстве. ГОСТ и ТУ на сырье и вспомогательные материалы для производства товарной продукции. Степень использования сырья и материалов в основном производстве. Отходы производства, их объемы, качественный и количественный состав, класс опасности. Существующая технологическая схема производства, ее подробный анализ и оценка с точки зрения перевода ее на

малоотходную, ресурсосберегающую технологию, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу.

2) Характеристика технических систем и сооружений по рекуперации промышленных отходов. Анализ преимуществ и недостатков существующей технологии переработки, утилизации или обезвреживания промышленных отходов на производстве в сравнении с передовыми технологиями, используемыми в нашей стране и за рубежом. Изучение материалов исследований и проектирования, проводимых для предприятия по совершенствованию технологических процессов переработки промышленных отходов. Топливо-энергетические ресурсы, сырье и материалы, вместо которых используются вторичные материальные ресурсы (отходы производства и потребления). Безотходные или малоотходные технологии, отличающиеся образованием малого количества отходов и выбросов вследствие совершенства и особенностей самого процесса.

3) Технологическое оборудование. Характеристика основного и вспомогательного оборудования. Назначение и технологические процессы и требования к эксплуатации, предъявляемые к конкретной машине, установке или их составной части в соответствии с заданием на практику. Как выполняют контроль и диагностику технического состояния технологического оборудования в отдельных цехах и на предприятии. Рабочая и резервная аппаратура. Количество аппаратов, их размеры, масса, материал, из которого они изготовлены. Чертежи аппаратов, их устройство, принцип работы. Какие методы оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования и изготовления машин, технологических процессов, применяются на предприятии. Теплообменная аппаратура. Уход за технологическими аппаратами.

4) Расположение технологических аппаратов и оборудования в цехе. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, с позиций энерго- и ресурсосбережения при минимизации воздействия на окружающую среду с использованием информационных технологий. Подъемно-транспортное оборудование краны, конвейеры, гидро и пневмотранспорт цехов предприятия. Устройство склада готовой продукции.

5) Технологические процессы, протекающие в основных аппаратах. Основные теоретические и практические химические и массообменные уравнения (равновесия, кинетики), описывающие соответственные процессы. Материальные потоки, тепловые балансы. Режимы работы основного и вспомогательного оборудования. Технологические потери и причины их порождающие. Характеристика и паспортизация промышленных отходов. Материальные и тепловые расчеты стадий технологического процесса.

6) Экономия дорогостоящих энергоемких видов энергоносителей, таких как электроэнергия, газ с использованием альтернативных источников более дешевых, с использованием возобновляемых источников энергии - ветра, солнца, биомассы и др. Наиболее эффективные возможности энергосбережения, основанные на реализации принципов безотходной технологии: комплексное и полное товарное извлечение всех компонентов исходного сырья, полупродуктов, материалов (т.е. технология должна быть материалосберегающей). Комплекс возможных энергосберегающих мероприятий в теплотехнологии и классификация по трем группам: утилизационной, энергетической модернизации и интенсивного энергосбережения. Интенсивное энергосбережение и мероприятия, которые

реализуют предельно высокий энергосберегающий эффект. Потенциал резерва интенсивного энергосбережения на базе изменения принципиальных основ технологии, техники, управления, повышения качества технологической продукции и полноты ее полезного использования, а также на основе перехода к альтернативным сырьевым материалам и альтернативной малоэнергоемкой технологической продукции. Показатели энергоэффективности. Данную оценку провести по ряду количественных характеристик, по следующим показателям: энергоэффективности: - удельный расход энергоресурсов на единицу выпускаемой продукции; энергетическая составляющая себестоимости выпускаемой продукции; уровень средств автоматического регулирования режимов энергопотребления и их технического состояния; постоянная составляющая энергопотребления, независимая от объемов производства предприятия; расход энергоресурсов на собственные и технологические нужды предприятия.

7) Условия, обеспечивающие высокопроизводительную работу. Организация труда, времени. Рабочего места. Механизация и автоматизация технологических процессов. Внутри заводской и внутри цеховой транспорт промышленных отходов. Технический и лабораторный контроль. Контрольно-измерительные приборы. Как в техническом отделе предприятия организована работа по подготовке заявок на изобретения и промышленные образцы. Какие мероприятия разработаны и планируются на предприятии по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства.

8) Техника безопасности и охрана труда. Химическая опасность - состав газов и паров, выделяющихся в атмосферу. Очистка технологических аппаратов перед ремонтом от вредных газов. Первая помощь при отравлении. Инструкция по технике безопасности и инструктаж работников на рабочем месте.

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.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания технологического процесса производства и современное оборудование
	Знания современных технологических процессов и новых типов цементов
	Знания технологического оборудования производства вяжущих материалов и методов расчета эффективности его использования
	Знания требований нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов
	Знания основ системы менеджмента качества предприятия

	Знания требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции
Умения	Умения вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению
	Умения разрабатывать и внедрять новые виды продукции
	Умения изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства
	Умения подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции
	Умения выявлять и анализировать причины брака
	Умения вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества
Навыки	Навыки работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения
	Навыки владения современными методами исследования вяжущих материалов
	Навыки владения методами расчета основных параметров технологического оборудования
	Навыки владения методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов
	Навыки владения методиками предотвращения выпуска бракованной продукции
	Навыки владения цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания технологического процесса производства и современное оборудование	Не знает технологический процесс производства и современное оборудование	Знает технологический процесс производства и современное оборудование, но допускает неточности	Знает технологический процесс производства и современное оборудование	Знает технологический процесс производства и современное оборудование и самостоятельно выполняет поясняющие схемы
Знания современных технологических процессов и новых типов цементов	Не знает современные технологические процессы и новые типы цементов	Знает современные технологические процессы и новые типы цементов, но допускает ошибки в определении типов цемента	Знает современные технологические процессы и новые типы цементов	Знает современные технологические процессы и новые типы цементов и приводит примеры

Знания технологического оборудования производства вяжущих материалов и методов расчета эффективности его использования	Не знает технологическое оборудование производства вяжущих материалов и методы расчета эффективности его использования	Знает технологическое оборудование производства вяжущих материалов и методы расчета эффективности его использования, но плохо ориентируется в методах расчетов	знает технологическое оборудование производства вяжущих материалов и методы расчета эффективности его использования	Знает технологическое оборудование производства вяжущих материалов и методы расчета эффективности его использования и самостоятельно рассчитывает показатели энергоэффективности
Знания требований нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов	Не знает требования нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов	Знает требования нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов, но допускает неточности	Знает требования нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов	Знает требования нормативных документов к выпускаемой продукции и методы испытания вяжущих материалов и самостоятельно приводит примеры
Знания основ системы менеджмента качества предприятия	Не знает основы системы менеджмента качества предприятия	Знает основы системы менеджмента качества предприятия, но допускает ошибки	Знает основы системы менеджмента качества предприятия	Знает основы системы менеджмента качества предприятия и предлагает мероприятия по повышению качества
Знания требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции	Не знает требований нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции	Знает требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции, но допускает неточности в применении стандартов	Знает требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции	Знает требования нормативных документов к технологическому регламенту производства и выпускаемой продукции, примеры расчета основных показателей
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими реакциями, схемами и примерами	Записывает поясняющие реакции и схемы с ошибками	Записывает поясняющие реакции и схемы корректно и понятно	Записывает поясняющие реакции и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению	Не умеет вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению	Не полностью умеет вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению	Умеет вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению	Умеет вести аналитическую работу с технической документацией и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, самостоятельно приводит примеры сберегающих мероприятий
Умения разрабатывать и внедрять новые виды продукции	Не умеет разрабатывать и внедрять новые виды продукции	Умеет разрабатывать и внедрять новые виды продукции, но допускает неточности	Умеет разрабатывать и внедрять новые виды продукции	Умеет разрабатывать и внедрять новые виды продукции, дает полные развернутые ответы
Умения изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства	Не умеет изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства	Умеет изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства, но не усвоил всех деталей	Умеет изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства	Умеет изменять технологический режим для повышения энергоэффективности производства, дает полные развернутые ответы
Умения подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции	Не умеет подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции	Умеет подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции, но допускает отклонения от методики подготовки образцов	Умеет подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции	Умеет подготавливать образцы для испытаний и оценивать качество продукции, самостоятельно делает выводы по уровню качества
Умения выявлять и анализировать причины брака	Не умеет выявлять и анализировать причины брака	Умеет выявлять и анализировать причины брака, но допускает неточности	Умеет выявлять и анализировать причины брака	Умеет выявлять и анализировать причины брака, самостоятельно делает выводы
Умения вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества	Не умеет вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества	Умеет вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества, но	Умеет вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества	Умеет вести аналитическую работу соответствия технологического процесса нормативным документам внедрять цифровые средства контроля качества и

		испытывает затруднения при работе с нормативными документами		хорошо в них ориентируется
--	--	--	--	-------------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения	Не обладает навыками работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения	Не достаточно обладает навыками работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения	Достаточно владеет навыками работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения	В полной мере владеет навыками работы с современными цифровыми технологиями в области энерго- и ресурсосбережения
Навыки владения современными методами исследования вяжущих материалов	Не обладает навыками работы с современными методами исследования вяжущих материалов	Не достаточно обладает навыками работы с современными методами исследования вяжущих материалов	Обладает навыками работы с современными методами исследования вяжущих материалов	В полной мере владеет навыками работы с современными методами исследования вяжущих материалов
Навыки владения методами расчета основных параметров технологического оборудования	Не владеет методами расчета основных параметров технологического оборудования	Не в полном объеме владеет методами расчета основных параметров технологического оборудования	Владеет методами расчета основных параметров технологического оборудования	В полном объеме владеет методами расчета основных параметров технологического оборудования
Навыки владения методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов	Не владеет методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов	Не в полном объеме владеет методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов	Владеет методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов	В полном объеме владеет методами отбора, подготовки и определения качественных показателей вяжущих материалов
Навыки владения методиками предотвращения выпуска бракованной продукции	Не владеет методиками предотвращения выпуска бракованной продукции	Не в полной мере владеет методиками предотвращения выпуска бракованной продукции	Владеет методиками предотвращения выпуска бракованной продукции	В полном объеме владеет методиками предотвращения выпуска бракованной продукции
Навыки владения цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции	Не обладает цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции	Не достаточно обладает навыками работы с цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции	Достаточно владеет навыками работы с цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции	В полной мере владеет работами с цифровыми методами контроля технологических процессов и качества продукции

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Государственные стандарты на методы испытаний вяжущих материалов:
ГОСТ 310.6-2020 Цементы. Метод определения водоотделения
ГОСТ 5382-2019 Цементы и материалы цементного производства Методы химического анализа

ГОСТ 30744-2001 Цементы методы испытаний с использованием полифракционного песка

ГОСТ Р 51795-2019 ЦЕМЕНТЫ Методы определения содержания минеральных добавок

ГОСТ Р 56588-2015 Цементы Метод определения ложного схватывания

6. Государственные стандарты, определяющие качество вяжущих материалов:

ГОСТ 9179-2018 Известь строительная

ГОСТ 125-2018 Вяжущие гипсовые

ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные

ГОСТ Р 55224-2020 Цементы для транспортного строительства

ГОСТ 965-89 Белые портландцементы

ГОСТ 969-2019 Глиноземистые и высокоглиноземистые цементы

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

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

9. Сборники и базы нормативных и технических документов

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

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

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

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

10.2. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории: УК2 103, 212)	Лекционные занятия – аудитории, оснащённые доской, специализированной мебелью, мультимедийным комплексом с предустановленным лицензионным программным обеспечением: Microsoft Office 2013 (№31401445414), Microsoft Windows 7 (№63-14к), Kaspersky Endpoint Security 10 (№17E0170707130320867250).
3.	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории: УК2 106, 109, 110)	Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях. - Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, 109 УК2, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование. - Лаборатория микроскопических исследований, 106 УК2, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.

		<p>- Помольное отделение, подвальное помещение под 109 УК2, оснащенное оборудованием: прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ.</p> <p>- Лаборатория химических анализов, 110 УК2, оснащенная оборудованием: установка по изучению свойств воздушной строительной извести; установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ.</p>
4.	<p>учебные аудитории для самостоятельной работы (аудитория УК2 – 119а, 212)</p>	<p>Самостоятельная работа студентов обеспечивается научной, учебной, учебно-методической литературой в библиотеке кафедры ТЦКМ УК2 - 119а, научно-технической библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова, оборудованной специализированной мебелью, с предоставлением рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами, подключенными к сети Интернет и имеющих доступ к электронной информационно-образовательной среде университета.</p> <p>В аудитории УК2 212, оборудованной специализированной мебелью, оснащённой 12 компьютерами с предустановленным лицензионным программным обеспечением: Microsoft Office 2013 (№31401445414), Microsoft Windows 7 (№63-14к), Kaspersky Endpoint Security 10 (№17E0170707130320867250) и специализированным программным обеспечением:</p> <p>Difwin – программа для обработки результатов рентгенофазового анализа;</p> <p>Seavch-Match – программа для расшифровки рентгенофазового анализа;</p> <p>ToniCal Trio – программа для обработки результатов калориметрического анализа;</p> <p>Sihcta, ROCS – программы для расчета цементных сырьевых смесей.</p>

10.3. Перечень программного обеспечения

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