

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



« 28 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технология производства строительных материалов
и изделий на их базе**

направление подготовки :

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профиль):

15.03.02-21 Технологические машины и комплексы предприятий
строительных материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: Химико-технологический институт

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород 2022


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г.№728
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

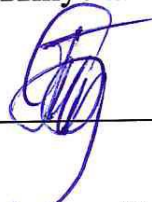
Составитель: канд. техн. наук  (Л.С. Щелокова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » апреля 2022 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (И.Н. Борисов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)

« 26 » апреля 2022 г., протокол № 17

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 04 2022 г., протокол № 8

Председатель  (Л. А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
<p>ПК-3 Способен осуществлять выбор технологических машин и оборудования в соответствие с технологией производства строительных материалов и изделий</p>	<p>ПК-3.1 – Обеспечивает заданные режимы и расчетные параметры процессов производства сырья и сырьевых смесей в соответствие с технологией производства строительных материалов и изделий</p>	<p>Знания Знание технологии производства выпускаемых строительных материалов</p> <p>Умения Умение осуществлять анализ конструкции технологических машин и комплексов</p> <p>Навыки Владение навыками выбора машин и оборудования для определенной технологии производства строительных материалов</p>
	<p>ПК-3.2 – Осуществляет мониторинг эксплуатационных показателей работы технологических машин и оборудования для исключения брака готовой продукции</p>	<p>Знания Знание эксплуатационных показателей работы технологических машин</p> <p>Умения Умение выполнять расчеты эксплуатационных показателей работы технологических машин</p> <p>Навыки Владение навыками по обеспечению непрерывной работы соответствующих технологических машин</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-3 Способен осуществлять выбор технологических машин и оборудования в соответствие с технологией производства строительных материалов и изделий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология производства строительных материалов и изделий на их базе

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Сырье для производства вяжущих материалов					
	Природное сырье. Техногенное сырье. Синтетическое сырье. Добыча и транспортирование сырья. Классификация вяжущих материалов	1			4
2. Производство известковых вяжущих материалов					
	Область применения воздушной извести. Технология производства строительной извести. Технологические схемы производства строительной извести. Получение извести комовой в шахтных печах. Получение извести негашеной молотой.	3		4	6
3. Производство силикатного кирпича и камня					
	Область применения силикатного кирпича. Технология производства силикатного кирпича и камня. Сырьевые материалы. Технологические схемы производства силикатного кирпича и камня. Обжиг извести для производства силикатного кирпича. Особенности процесса обжига в шахтных печах. Гашение извести. Формование сырца силикатного кирпича. Твердение в автоклавах.	4		4	10
4. Производство гипса и изделий на его базе					
	Гипсовые вяжущие вещества. Сырьевые материалы. Виды гипсовых вяжущих, способы получения, технологические схемы и оборудование. Технологические процессы, протекающие при производстве гипсовых вяжущих веществ. Применение гипсовых вяжущих	3		4	10

5. Производство портландцемента и его разновидностей					
	Общие сведения. Сырьевые материалы. Химический состав цементной сырьевой смеси и клинкера. Минералогический состав и свойства клинкерных минералов. Модульные характеристики и коэффициент насыщения Технологические схемы производства портландцемента. Особенности приготовления сырьевых смесей по мокрому, сухому и комбинированному способу производства цемента. Преимущества и недостатки каждой технологической схемы. Обжиг цементной сырьевой смеси. Печи для обжига клинкера, процессы протекающие при обжиге сырьевой смеси. Футеровка вращающихся печей. Помол, хранение и упаковка цемента. Строительно-технические свойства портландцемента. Гидратация портландцемента, продукты гидратации. Схватывание и твердение цементного камня. Управление и регулирование свойствами цементного камня Марка и прочность на сжатие. Виды портландцемента. Применение цементных вяжущих материалов в соответствии с их свойствами и назначением.	6		20	25
	ВСЕГО	17		34	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Производство известковых вяжущих материалов	Изучение свойств воздушной извести	4	4
2	Производство силикатного кирпича и камня	Приготовление известково-песчаной смеси и изучение ее свойств	4	4
3	Производство гипса и изделий на его базе	Свойства строительного гипса	4	4

4	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение содержания гипса в цементе	2	2
5	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение степени измельчения цемента	2	2
6	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение класса прочности цементного камня	6	6
7	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение титра, влажности, текучести шлама	2	2
8	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение количества свободного оксида кальция в клинкере	4	4
9	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение микроструктуры клинкера	4	4
10	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение нормальной густоты и сроков схватывания цемента	2	2
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-3

Способен осуществлять выбор технологических машин и оборудования в соответствии с технологией производства строительных материалов и изделий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Обеспечивает заданные режимы и расчетные параметры процессов производства сырья и сырьевых смесей в соответствии с технологией производства строительных материалов и изделий.	Зачет, защита лабораторных работ
ПК-3.2 Осуществляет мониторинг эксплуатационных показателей работы технологических машин и оборудования для исключения брака готовой продукции.	Зачет, защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

Семестр №6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов
1	Сырье для производства вяжущих материалов	ПК-3	1. Какие свойства нерудных материалов являются основными? 2. Какое сырье используется для производства нерудных материалов? 3. Как классифицируются вяжущие материалы?
2	Производство известняковых вяжущих материалов		1. Назовите виды воздушной извести. 2. Какие требования, предъявляются к сырью для производства воздушной извести? 3. Классификация сырья в зависимости от содержания примесей 4. Какие печи можно использовать

			<p>для обжига извести?</p> <p>5. По какой реакции происходит гидратация оксида кальция.</p> <p>6. Какие факторы влияют на скорость гашения?</p> <p>7. Какие аппараты применяют для гашения извести?</p> <p>8. Что такое активность извести?</p> <p>9. Каковы требования ГОСТ к качеству извести?</p> <p>10. Какое количество воды затворения необходимо для процесса гидратации извести?</p>
3	Производство силикатного кирпича и камня	ПК-3	<p>1. Описать технологию производства силикатного кирпича.</p> <p>2. Какие сырьевые материалы применяют при производстве силикатного кирпича?</p> <p>3. Каковы особенности процесса обжига в шахтных печах?</p> <p>4. Как формуется сырец силикатного кирпича?</p> <p>5. В каких аппаратах происходит твердение силикатного кирпича?.</p>
4	Производство гипса и изделий на его базе	ПК-3	<p>1. Какое сырье используется для производства гипса?</p> <p>2. Какие способы производства гипсовых вяжущих вы знаете?</p> <p>3. Какие процессы протекают при тепловой обработке гипса?</p> <p>4. Назовите преимущества гипсоварочных котлов.</p> <p>5. Какие аппараты применяют при производстве строительного гипса способом совместного помола и термообработки?</p> <p>6. Какие особенности конструкции вращающейся печи для обжига гипса?</p> <p>7. Какова область применения гипсовых вяжущих?</p> <p>8. Какие марки гипса вы знаете?</p> <p>9. Как определяется марка строительного гипса?</p> <p>10. Что такое нормальная густота гипсового теста?</p>

			11. Как определяется нормальная плотность гипсового вяжущего?
5	Производство портландцемента и его разновидностей	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие оксиды входят в химический состав портландцемента? 2. Назовите минералогический состав портландцементного клинкера. 3. Какие технологические схемы производства цементного клинкера вы знаете? 4. Какое оборудование применяется для помола сырьевых материалов? 5. Приведите схему открытого цикла помола 6. Приведите схему замкнутого цикла помола. 7. В каких печах осуществляется процесс обжига? 8. Какие виды топлива применяют в производстве цемента? 9. Какие охладители клинкера применяются на предприятиях цементной отрасли? 10. В каких аппаратах происходит помол клинкера? 11. Какие основные показатели качества цемента вы знаете?

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре.

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям

Не предусмотрен учебным планом

5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям
осуществляется в форме выполнения лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам (защита лабораторных работ).

№ п/п	Название лабораторной работы	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Изучение свойств воздушной извести	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. По каким показателям оценивается качество извести? 2. Что такое активность извести? 3. Как определяют активность извести? 4. Как определяют время гашения извести?
2	Приготовление известково-песчаной смеси и изучение ее свойств	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково соотношение извести и песка? 2. Какое количество воды необходимо для гашения? 3. Почему песок необходимо тонко размалывать? 4. Почему силикатный кирпич получают в автоклавах?
3	Свойства строительного гипса	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяется и в чем выражается тонкость помола гипсового вяжущего? 2. Что такое нормальная густота (стандартная консистенция) гипсового теста, в чем она выражается и как определяется? 3. Как определяются сроки схватывания гипсового вяжущего? 4. Как определяется и что обозначает марка гипсового вяжущего?
4	Определение содержания гипса в цементе	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. С какой целью добавляют гипс при помоле цемента? 2. В каком количестве вводят гипс в цемент? Требования ГОСТ 31108 к содержанию SO₃ в цементе. 3. Какие свойства цемента зависят от количества вводимого гипса? 4. Каким методом определяется содержание гипса в цементе?
5	Определение степени измельчения цемента	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. По каким показателям оценивают дисперсность цемента? 2. Что такое удельная поверхность цемента? В каких единицах выражается удельная поверхность цемента? 3. До какой тонкости помола и удельной поверхности измельчают в настоящее время обычный и быстротвердеющий портландцементы на цементных заводах? 4. Влияние тонкости помола на свойства

			цемента.
6	Определение класса прочности цементного камня	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое класс прочности цемента? На какие классы подразделяются портландцементы? 2. От каких факторов зависит класс прочности цемента? 3. Какой песок и в каком соотношении с цементом применяется при определении класса прочности цемента? 4. В каком возрасте определяется класс прочности цемента?
7	Определение титра, влажности, текучести шлама	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что характеризует и с какой целью определяется текучесть шлама? Чему равна нормальная текучесть шлама? 2. В чем выражается и как определяется влажность шлама? 3. Влияние тонкости помола шлама на работу технологического оборудования. 4. Почему необходимо поддерживать оптимальную тонкость помола сырьевой смеси? 5. Что называется титром шлама? С каким титром готовят шлам на цементных заводах?
8	Определение количества свободного оксида кальция в клинкере	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. С какими оксидами взаимодействует оксид кальция при обжиге клинкера? В каких соединениях должен находиться оксид кальция в клинкере? 2. Чему равно допустимое содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере? 3. От каких факторов зависит полнота усвоения оксида кальция при обжиге клинкера? 4. Почему ограничивают содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере?
9	Определение микроструктуры клинкера	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется клинкерным минералом и клинкерной фазой? 2. Численное значение коэффициента насыщения заводских клинкеров. Влияние КН на качество цемента. 3. Как различают отдельные клинкерные фазы под микроскопом? 4. Как определяются линейные размеры кристаллов?
10	Определение	ПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называют цементным тестом?

	<p>нормальной густоты и сроков схватывания цемента</p>	<p>2. Что понимают под нормальной густотой цементного теста? 3. В чем выражают нормальную густоту (водопотребность) цементного теста? 4. С какой целью и как определяют сроки схватывания цемента? 5. От каких факторов зависят сроки схватывания цементов?</p>
--	--	--

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	<p>Знание технологии производства выпускаемых строительных материалов Знание эксплуатационных показателей работы технологических машин.</p>
Умения	<p>Умение осуществлять анализ конструкции технологических машин и комплексов Умение выполнять расчеты эксплуатационных показателей работы технологических машин</p>
Навыки	<p>Владение навыками выбора машин и оборудования для определенной технологии производства строительных материалов Владение навыками по обеспечению непрерывной работы соответствующих технологических машин</p>

5.4.2. Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание технологии производства выпускаемых строительных материалов Знание эксплуатационных показателей работы технологических машин	Не знает технологии производства выпускаемых строительных материалов Не знает эксплуатационных показателей работы технологических машин	Знает технологии производства выпускаемых строительных материалов Знает эксплуатационных показателей работы технологических машин
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме, однако, возможно не усвоил всех его деталей
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все – полные
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности или с несущественными ее нарушениями
	Не иллюстрирует изложение поясняющими примерами либо приводит ошибочные примеры	Иллюстрирует изложение поясняющими примерами корректно и понятно либо с незначительными ошибками
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания, хотя возможны и некоторые неточности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение осуществлять анализ конструкции технологических машин и комплексов Умение выполнять расчеты эксплуатационных показателей работы технологических машин	Не умеет осуществлять анализ конструкции технологических машин и комплексов Не умеет выполнять расчеты эксплуатационных показателей работы технологических машин	Умеет осуществлять анализ конструкции технологических машин и комплексов Умеет выполнять расчеты эксплуатационных показателей работы технологических машин

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение навыками выбора машин и оборудования для определенной технологии производства строительных материалов Владение навыками по обеспечению непрерывной работы соответствующих технологических машин	Не владеет навыками выбора машин и оборудования для определенной технологии производства строительных материалов Не владеет навыками по обеспечению непрерывной работы соответствующих технологических машин	В полной мере владеет навыками выбора машин и оборудования для определенной технологии производства строительных материалов Владеет навыками по обеспечению непрерывной работы соответствующих технологических машин

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. 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>
--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

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 125-2018 Вяжущие гипсовые

ГОСТ 965-89 Белые портландцементы

ГОСТ 969-2019 Глиноземистые и высокоглиноземистые цементы

ГОСТ 9179-2018 Известь строительная

ГОСТ 31108-2020 Цементы общестроительные

ГОСТ 34850-2022 Портландцементный клинкер товарный. Технические условия

ГОСТ Р 55224-2020 Цементы для транспортного строительства

7. Отраслевые отечественные и зарубежные журналы «Цемент и его применение», «Техника и технология силикатных материалов», «Строительные материалы».

8. ИТС 6-2015 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям Производство цемента / ИС Техэксперт
<http://designer.cntd.ru/tpe/>

9. ИТС 7-2015 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям Производство извести / ИС Техэксперт
<http://designer.cntd.ru/tpe/>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сборники и базы нормативных и технических документов

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

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

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.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 ____
г.

Заведующий
кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института

подпись, ФИО

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть