

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

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять выбор технологических машин и оборудования в соответствие с технологией производства строительных материалов и изделий	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>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>
		ПК-3.2 – Осуществляет мониторинг эксплуатационных показателей работы технологических машин и оборудования для исключения брака готовой продукции	<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
2	Производственная преддипломная практика
3	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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		
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)		
Форма промежуточная аттестация (зачет, 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			2
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	4
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	6
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	6
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	6		20	17

	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.				
	ВСЕГО	17		34	35

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	2
2	Производство силикатного кирпича и камня	Приготовление известково-песчаной смеси и изучение ее свойств	4	2
3	Производство гипса и изделий на его базе	Свойства строительного гипса	4	2
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	2
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	2
9	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение микроструктуры клинкера	4	2
10	Производство портландцемента и его разновидностей	Определение нормальной густоты и сроков схватывания цемента	2	2
ИТОГО:			34	20

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

Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине. Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий: допуск к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Текущий контроль осуществляется в течении семестра.

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		4. Назовите виды воздушной извести. 5. Какие требования, предъявляются к сырью для производства воздушной извести? 6. Классификация сырья в зависимости от содержания примесей 7. Как диссоциирует карбонат кальция? 8. Как влияет температура на процесс диссоциации? 9. Какие печи можно использовать для обжига извести? 10. По какой реакции происходит гидратация оксида кальция. 11. Что такое гашение извести в пушонку и тесто? 12. Какие факторы влияют на скорость гашения? 13. Какие аппараты применяют для гашения извести? 14. Что такое активность извести? 15. Какие виды воздушной извести вы знаете? 16. Каковы требования ГОСТ к качеству извести? 17. Как происходит твердение воздушной извести? 18. Сколько воды затворения необходимо для процесса гидратации? 19. Какие требования предъявляются к качеству извести для производства автоклавных изделий?
3	Производство силикатного кирпича и камня		20. Какова область применения силикатного кирпича и камня? 21. Описать технология производства силикатного кирпича и камня. 22. Какие сырьевые материалы применяют при производстве кирпича?

		<p>23. Приведите технологическую схему производства силикатного кирпича.</p> <p>24. Как происходит обжиг извести для производства силикатного кирпича?</p> <p>25. Каковы особенности процесса обжига в шахтных печах?</p> <p>26. Как формируется сырец силикатного кирпича?</p> <p>27. В каких аппаратах происходит твердение силикатного кирпича?.</p>
4	Производство гипса и изделий на его базе	<p>28. Какие виды гипсовых вяжущих веществ вы знаете?</p> <p>29. Какое сырье используется для производства гипса?</p> <p>30. Какие способы производства гипсовых вяжущих вы знаете?</p> <p>31. Какой химический состав сырьевых материалов?</p> <p>32. Какие процессы протекают при тепловой обработки гипса?</p> <p>33. Назовите модификации водного и безводного сульфата кальция.</p> <p>34. Какие существуют модификации гипсового вяжущего?</p> <p>35. Как получить заданную модификацию гипса?</p> <p>36. Назовите преимущества гипсоварочных котлов.</p> <p>37. Какие аппараты применяют при производстве строительного гипса способом совместного помола и термообработки?</p> <p>38. Каковы режимные параметры производства строительного гипса обжигом кускового материала?</p> <p>39. Какие особенности конструкции печи для обжига гипса?</p> <p>40. Как происходит схватывание и твердение полуводного гипса?</p> <p>41. Какие ускорители и замедлители схватывания гипса вы знаете?</p> <p>42. По каким свойствам отличаются строительный и высокопрочный гипс?</p> <p>43. Какова область применения гипсовых вяжущих?</p> <p>44. От чего зависит прочность изделий из гипса?</p> <p>45. Какие марки гипса вы знаете?</p> <p>46. Как определяется марка гипса строительного?</p> <p>47. Что такое нормальная густота гипсового теста?</p> <p>48. Как определяется нормальная густота?</p>

5	Производство портландцемента и его разновидностей	ПК- 3	<p>49. Какие оксиды входят в химический состав портландцемента?</p> <p>50. Что такое коэффициент насыщения?</p> <p>51. Назовите минералогический состав портландцементного клинкера.</p> <p>52. Как отдельные минералы влияют на качество клинкера?</p> <p>53. Какие технологические схемы производства цемента вы знаете?</p> <p>54. Преимущества и недостатки мокрого способа.</p> <p>55. Преимущества и недостатки сухого способа</p> <p>56. Какое оборудование применяется для помола сырьевых материалов?</p> <p>57. Приведите схему открытого цикла помола</p> <p>58. Зачем применяются интенсификаторы помола?</p> <p>59. Приведите схему замкнутого цикла помола.</p> <p>60. Как корректируется и гомогенизируется сырьевой шлам?</p> <p>61. Как определяется текучесть шлама?</p> <p>62. В каких печах осуществляется процесс обжига?</p> <p>63. Какие виды топлива применяют в производстве цемента?</p> <p>64. Какие технологические зоны выделяют во вращающейся печи?</p> <p>65. Зачем нужны внутрипечные теплообменные устройства?</p> <p>66. Для чего печи футеруются?</p> <p>67. Какие охладители клинкера применяются на предприятиях цементной отрасли?</p> <p>68. В каких аппаратах происходит помол клинкера?</p> <p>69. Чем отличаются открытый и замкнутый циклы помола?</p> <p>70. Какие основные показатели качества цемента вы знаете?</p>
---	---	----------	---

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.

№ п/п	Название лабораторной работы	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	Изучение свойств воздушной извести	ПК-3	<p>1. Перечислите сырьевые материалы для производства извести и охарактеризуйте их состав.</p> <p>2. Назовите виды строительной извести.</p> <p>3. Как получается строительная известь?</p> <p>4. Какие процессы происходят при обжиге извести?</p> <p>5. Назовите виды воздушной извести и охарактеризуйте отличительные свойства каждой.</p> <p>6. Что такое недожог и пережог извести? Влияние пережога на качество изделий из извести.</p> <p>7. По каким показателям оценивается качество извести?</p> <p>8. Что такое активность извести? На какие сорта подразделяется известь по активности?</p> <p>9. Как определяют активность извести?</p> <p>10. Процессы, протекающие при гашении извести.</p> <p>11. Сколько и почему требуется воды для процесса гашения извести теоретически и практически?</p> <p>12. Что принимают за время гашения извести?</p> <p>13. Как определяют время гашения извести?</p> <p>14. На какие виды подразделяется известь по времени гашения?</p> <p>15. Перечислите виды гидравлической извести. По каким показателям оценивается качество гидравлической извести?</p>	
2	Приготовление известково-песчаной смеси и изучение ее свойств			<p>16. Каково соотношение извести и песка?</p> <p>17. Как определяется время гашения извести?</p> <p>18. Какое количество воды необходимо для гашения?</p> <p>19. Почему песок необходимо тонко размалывать?</p> <p>20. Почему силикатный кирпич получают в автоклавах?</p>
3	Свойства строительного гипса			<p>21. К какому виду вяжущих веществ относятся и где применяются гипсовые вяжущие?</p> <p>22. Как определяется и в чем выражается тонкость помола гипсового вяжущего?</p> <p>23. Виды гипсовых вяжущих по тонкости помола.</p> <p>24. Влияние тонкости помола на свойства гипсового вяжущего.</p> <p>25. Что такое нормальная густота (стандартная консистенция) гипсового теста, в чем она выражается и как определяется?</p> <p>26. Какая реакция протекает при гидратации</p>

		<p>гипсового вяжущего?</p> <p>27. Теоретическое и практическое количество воды для гидратации полуводного гипса. К чему приводит избыточное количество воды?</p> <p>28. От каких факторов зависит водопотребность гипсового вяжущего?</p> <p>29. В чем заключается процесс схватывания и твердения гипсового вяжущего? С какой целью определяют сроки схватывания?</p> <p>30. Как определяются сроки схватывания гипсового вяжущего?</p> <p>31. Классификация гипсовых вяжущих по срокам схватывания.</p> <p>32. Факторы, влияющие на сроки схватывания гипсового вяжущего?</p> <p>33. Процессы, протекающие при твердении гипсового вяжущего.</p> <p>34. Как определяется и что обозначает марка гипсового вяжущего? На какие марки делят гипсовые вяжущие по ГОСТ 125-79?</p> <p>35. От каких факторов зависит прочность изделий из гипсовых вяжущих?</p>
4	<p>Определение содержания гипса в цементе</p>	<p>36. С какой целью добавляют гипс при помеле цемента?</p> <p>37. В каком количестве вводят гипс в цемент? Требования ГОСТ 30515-97 к содержанию SO_3 в цементе.</p> <p>38. Механизм действия гипса при затворении цемента водой? Какое соединение образуется при взаимодействии двуводного гипса с трехкальциевым алюминатом в присутствии воды?</p> <p>39. От каких факторов зависит величина дозировки гипса? В каких случаях необходимо увеличивать или уменьшать количество добавляемого гипса?</p> <p>40. Какие свойства цемента зависят от количества вводимого гипса?</p> <p>41. Каким образом проявляется ложное схватывание цемента?</p> <p>42. В чем причина ложного схватывания цемента?</p> <p>43. Как предотвращается и устраняется ложное схватывание цемента?</p> <p>44. К чему приводит недостаток и избыток гипса?</p> <p>45. Каким методом определяется содержание гипса в цементе? Что представляет собой ионообменная смола? Какими свойствами отличаются катионитовые смолы?</p> <p>46. Виды ионообменных колонок, которые используются в катионитовом методе.</p> <p>47. В чем сущность катионитового метода? Какая реакция протекает при пропускании раствора через колонку с катионитом?</p>
5	<p>Определение степени</p>	<p>48. По каким показателям оценивают дисперсность цемента?</p>

	измельчения цемента	<p>49. В чем выражается тонкость помола цемента?</p> <p>50. Что такое удельная поверхность цемента? В каких единицах выражается удельная поверхность цемента?</p> <p>51. Какой метод анализа и какое сито применяют для определения тонкости помола цемента? Что обозначает номер сита?</p> <p>52. До какой тонкости помола и удельной поверхности измельчают в настоящее время обычный и быстротвердеющий портландцементы на цементных заводах?</p> <p>53. Влияние тонкости помола на свойства цемента.</p> <p>54. Почему не следует добиваться сверхтонкого помола цемента?</p> <p>55. Факторы, влияющие на размалываемость клинкера.</p> <p>56. Каким образом осуществляется подготовка пробы цемента к испытаниям? Как производится ситовой анализ цемента?</p> <p>57. Какие приборы используют для определения удельной поверхности цемента?</p> <p>58. На чем основан метод определения удельной поверхности порошкообразных материалов?</p> <p>59. Каким образом проверяется герметичность поверхностемера?</p> <p>60. Как определяется удельная поверхность цемента? Принцип работы поверхностемера ПМЦ-500.</p>
6	Определение класса прочности цементного камня	<p>61. Что такое класс прочности цемента?</p> <p>62. На какие классы подразделяется портландцемент?</p> <p>63. От каких факторов зависит класс прочности цемента?</p> <p>64. Как влияет количество воды на прочность цемента?</p> <p>65. Влияние минералогического состава клинкера на прочность и скорость твердения портландцемента?</p> <p>66. Как влияют тонкость помола и гранулометрический состав портландцемента на прочность и скорость твердения?</p> <p>67. Влияние условий твердения на прочность цемента.</p> <p>68. Влияние условий и продолжительности хранения на активность цемента.</p> <p>69. Какой песок и в каком соотношении с цементом применяется при определении марки цемента?</p> <p>70. Как определяется консистенция цементного раствора?</p> <p>71. Чему равен расплыв конуса при определении марки цемента?</p> <p>72. Каковы размеры образцов для определения марки цемента?</p> <p>73. Условия твердения образцов-балочек: температура и количество воды, сроки замены воды.</p> <p>74. В каком возрасте определяется марка цемента? В каком возрасте испытывают образцы для</p>

		<p>предварительной оценки качества цемента?</p> <p>75. Как производится обработка результатов испытаний на изгиб и сжатие при определении марки цемента?</p>
7	<p>Определение титра, влажности, текучести шлама</p>	<p>76. Перечислите и охарактеризуйте сырьевые материалы, которые используют для производства клинкера?</p> <p>77. С какой целью применяют корректирующие добавки?</p> <p>78. Что представляет собой шлам?</p> <p>79. Что характеризует и с какой целью определяется текучесть шлама? Чему равна нормальная текучесть шлама?</p> <p>80. На каком приборе и как определяется текучесть шлама?</p> <p>81. В чем выражается и как определяется влажность шлама?</p> <p>82. От чего зависит водопотребность шлама? С какой влажностью готовят шлам на цементных заводах мокрого способа производства?</p> <p>83. Какие добавки применяют для снижения влажности шлама?</p> <p>84. К чему приводит недостаточное и повышенное количество воды в шламе?</p> <p>85. Что называется тонкостью помола шлама? Чему равна тонкость помола шлама?</p> <p>86. Влияние тонкости помола шлама на работу технологического оборудования. Почему необходимо поддерживать оптимальную тонкость помола сырьевой смеси?</p> <p>87. Как определяется тонкость помола шлама?</p> <p>88. Что называется титром шлама? С каким титром готовят шлам на цементных заводах?</p> <p>89. С какой целью определяется титр шлама? В каких случаях нельзя корректировать шлам по титру?</p> <p>90. Как определяется титр сырьевой смеси? В чем заключается сущность метода? Химические реакции, протекающие при титровании.</p>
8	<p>Определение количества свободного оксида кальция в клинкере</p>	<p>91. С какими оксидами взаимодействует оксид кальция при обжиге клинкера? В каких соединениях должен находиться оксид кальция в клинкере?</p> <p>92. По какому параметру оценивают качество обжига клинкера?</p> <p>93. Чему равно допустимое содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере?</p> <p>94. От каких факторов зависит полнота усвоения оксида кальция при обжиге клинкера?</p> <p>95. Почему ограничивают содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере?</p> <p>96. Какая реакция может протекать внутри затвердевшего цементного камня при повышенном содержании $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере? Чем она сопровождается?</p>

		<p>и что вызывает в бетонных сооружениях?</p> <p>97. При какой температуре образуется $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере, чем он отличается от строительной извести?</p> <p>98. Почему $\text{CaO}_{\text{св}}$, содержащийся в клинкере, реагирует с водой в затвердевшем цементном камне?</p> <p>99. В чем сущность качественного метода определения $\text{CaO}_{\text{св}}$ в клинкере? Что представляет собой реактив Уайта?</p> <p>100. Каким образом определяется содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ под микроскопом? В чем преимущества и недостатки этого метода?</p> <p>101. В каких пределах можно определить содержание $\text{CaO}_{\text{св}}$ под микроскопом с достаточной точностью?</p> <p>102. Каким методом осуществляется точное определение $\text{CaO}_{\text{св}}$? Что представляет собой этилово-глицериновый растворитель?</p> <p>103. В чем заключается сущность этилово-глицератного метода? Преимущества и недостатки этого метода.</p> <p>104. Почему нельзя применять водные растворы реактивов при определении $\text{CaO}_{\text{св}}$ этилово-глицератным методом?</p> <p>105. Чем вызывается неравномерность изменения объема твердеющего цемента?</p>
9	<p>Определение микроструктуры клинкера</p>	<p>106. Что представляет собой портландцементный клинкер?</p> <p>107. Что называется клинкерным минералом и клинкерной фазой?</p> <p>108. Минералогический и фазовый состав портландцементного клинкера. Содержание и свойства клинкерных фаз.</p> <p>109. Какими показателями можно охарактеризовать качество портландцементного клинкера?</p> <p>110. Численное значение коэффициента насыщения заводских клинкеров. Влияние КН на качество цемента.</p> <p>111. Что понимают под микроструктурой? Типы, характеристика и условия образования различных микроструктур портландцементного клинкера.</p> <p>112. Каким методом изучается микроструктура клинкера? Что такое аншлиф? Чем он отличается от шлифа?</p> <p>113. Как различают отдельные клинкерные фазы под микроскопом?</p> <p>114. Влияние размеров и формы кристаллов алита и белита на качество цемента.</p> <p>115. Почему фактический минералогический состав клинкера отличается от расчетного?</p> <p>116. Методика приготовления аншлифа.</p> <p>117. Что представляет собой объект-микрометр? Как им пользуются?</p> <p>118. Как определяются линейные размеры кристаллов?</p>

		<p>119. Какие методы используются для определения количества минералов в клинкере?</p> <p>120. Сущность метода Глаголева.</p>
10	<p>Определение нормальной густоты и сроков схватывания цемента</p>	<p>121. Что называют цементным тестом?</p> <p>122. Что принимают за водопотребность цемента?</p> <p>123. Что понимают под нормальной густотой цементного теста?</p> <p>124. В чем выражают нормальную густоту (водопотребность) цементного теста?</p> <p>125. Чему равна нормальная густота портландцемента и других вяжущих материалов?</p> <p>126. От каких факторов зависит водопотребность цемента?</p> <p>127. Какие цементы характеризуются повышенной (пониженной) водопотребностью?</p> <p>128. Что используют для снижения водопотребности портландцемента?</p> <p>129. Как определяется нормальная густота цементного теста?</p> <p>130. Для чего необходимо определять нормальную густоту цементного теста?</p> <p>131. Что представляет собой процесс схватывания цементного теста?</p> <p>132. С какой целью и как определяют сроки схватывания цемента?</p> <p>133. Что принимают за начало и конец схватывания цементного теста?</p> <p>134. Каковы требования ГОСТ 10178-85 к срокам схватывания портландцемента?</p> <p>135. От каких факторов зависят сроки схватывания цементов? Как эти факторы влияют на сроки схватывания портландцемента?</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:

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

5.4.1. Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

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)	<p>Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - 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.

4	Учебные аудитории для самостоятельной работы (аудитория УК2 – 119а, 212)	<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 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».

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.