

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета БГТУ им. В.Г. Шухова  
Протокол № 1 от 20.04.2016 г.

Председатель  
Ученого совета



С.Н. Глаголев

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Направление подготовки:**

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

**Наименование образовательной программы**

**Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в  
химической технологии вяжущих материалов**

**Квалификация:**

**магистр**

**Форма обучения**

**очная**

**Руководитель программы д.т.н., профессор И.Н. Борисов**

Белгород – 2016 г.

Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и утверждена для реализации на 2016/2017 учебный год.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  
)



И.Н. Борисов

Директор института: д.т.н., профессор



В.И. Павленко

Утверждение изменений в образовательной программе для реализации в 2017/2018 учебном году  
ООП рассмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017/2018 учебном году на заседании Ученого совета университета «29» июня 2017г. протокол №11

Председатель Ученого совета:  (С.Н. Глаголев)

**Утверждение изменений в образовательной программе для реализации в 2018/2019 учебном году**

ООП рассмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2018/2019 учебном году на заседании Ученого совета университета «30» мая 2018 г. протокол №10

Председатель Ученого совета:  (С.Н. Глаголев)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	6
1.1 Область профессиональной деятельности.....	6
1.2 Объекты профессиональной деятельности.....	6
1.3 Виды профессиональной деятельности: .....	6
1.4 Задачи профессиональной деятельности .....	6
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	8
3.1. Структура образовательной программы .....	8
3.2. Учебный план, график учебного процесса .....	8
3.3. Содержание образовательной программы.....	9
3.4. Программа практик, НИР .....	9
3.5. Программа государственной итоговой аттестации.....	9
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	10
4.1. Электронно-библиотечная система .....	10
4.2. Кадровое обеспечение образовательной программы .....	10
4.3. Материально-техническое обеспечение .....	11
4.4. Условия реализации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	11
4.5. Финансовое обеспечение .....	11

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1 Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает: разработку научных основ, создание и внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и вторичными сырьевыми ресурсами.

## 1.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

- процессы и аппараты в химической технологии нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;
- автоматизированные системы научных исследований и систем автоматизированного проектирования;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- системы искусственного интеллекта в химической технологии нефтехимии и биотехнологии;
- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

## 1.3 Виды профессиональной деятельности:

- **производственно-технологическая деятельность.**

## 1.4 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник программы в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа, готов решать следующие **профессиональные задачи**:

- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки химических производств, нефтехимических, биотехнологических производств,
- внедрение в производство новых энерго- и ресурсосберегающих технологи-

ческих процессов;

- оценка экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий;

- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологической безопасности производства на основе алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов;

- разработка систем управления процессами и производством.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Выпускник образовательной программы в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями:

### **ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

№	Код компетенции	Компетенция
1	ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
2	ОК-2	Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
3	ОК-3	Готовностью к самоорганизации, самореализации, использованию творческого потенциала

### **ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

№	Код компетенции	Компетенция
1	ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач профессиональной деятельности
2	ОПК-2	Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
3	ОПК-3	Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки
4	ОПК-4	Готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез
5	ОПК-5	Готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

№	Код компетенции	Компетенция
<b>Производственно-технологическая деятельность</b>		
1	ПК-7	Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке
2	ПК-8	Готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования
3	ПК-9	Способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности
4	ПК-10	Способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий
5	ПК-11	Способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов
6	ПК-12	Способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Структура образовательной программы

Структура ОП		Объем в ЗЕ
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	22
	Вариативная часть	38
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	51
	Вариативная часть	51
Блок 3	Государственная итоговая аттестации	9
Объем образовательной программы		120

#### 3.2. Учебный план, график учебного процесса

Учебный план устанавливает последовательность и продолжительность теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, государственной итоговой аттестации и каникул студентов (Приложение 1).

Учебный план хранится на кафедре и в электронном виде размещен на сайте Университета в разделе «Сведения об образовательной организации», в автоматизированной системе управления университетом.

Календарный учебный график утверждается ежегодно и публикуется на сайте Университета.



### **3.3. Содержание образовательной программы**

Содержание образовательной программы представлено в аннотациях и в полном объеме в рабочих программах дисциплин (Приложение 2).

Аннотации дисциплин размещены на сайте Университета в разделе «Сведения об образовательной организации», рабочие программы дисциплин (модулей) хранятся на кафедре и в электронном виде размещены в электронной образовательной среде университета.

### **3.4. Программа практик, НИР**

При реализации ОП предусматриваются следующие виды практик, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

1. Наименование практики – учебная.

Вид практики – учебная.

Тип практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков.

Способы проведения практики – стационарная или выездная.

2. Наименование практики – производственная практика.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способы проведения практики – стационарная или выездная.

3. Наименование практики – преддипломная практика.

Вид практики – преддипломная практика.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной..

Способы проведения практики – стационарная или выездная.

4. Наименование практики – научно-исследовательская работа в семестре.

Вид практики – научно-исследовательская работа в семестре.

Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в научно-исследовательской работе.

Способы проведения практики – стационарная или выездная.

При реализации программы тип практики, способ проведения соответствуют требованиям ФГОС ВО и выбраны в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры.

Программы практик (Приложение 3) хранятся на кафедре и в электронном виде размещены в электронной образовательной среде университета.

### **3.5. Программа государственной итоговой аттестации**

Рабочая программа ГИА хранится на кафедре (Приложение 4) и в электронном виде размещены в электронной образовательной среде университета.

## **4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Электронно-библиотечная система**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) (Приложение 5).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

В случае отсутствия в электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) учебно-методической литературы по той или иной дисциплине библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

### **4.2. Кадровое обеспечение образовательной программы**

Реализация программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к цело-

численными значениями ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет не менее 60 процентов для программы прикладной магистратуры.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу, составляет не менее 10 процентов для программы прикладной магистратуры.

Кадровое обеспечение при реализации образовательной программы представлено в приложении 6.

### **4.3. Материально-техническое обеспечение**

Для организации учебного процесса по данной образовательной программе университету располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов подготовки, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (Приложение 7).

### **4.4. Условия реализации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии таких обучающихся) особенности освоения образовательной программы определены в локальных нормативных актах университета.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ по их желанию могут быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для лиц с ОВЗ в университете предоставлен выбор мест прохождения практик, учитывающий состояние здоровья и требования по доступности.

### **4.5. Финансовое обеспечение**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления под-

готовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг.

**Аннотации рабочих программ учебных дисциплин  
по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химиче-  
ской технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**профиль Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов  
в химической технологии вяжущих материалов**

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Профессиональный иностранный язык»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Value of education
2. Live and learn
3. City traffic
4. Scientists
5. Inventors and their inventions
6. Modern cities
7. Architecture
8. Travelling by car
9. Water transport
10. Telecommunications
11. High-tech startups
12. New technologies

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Защита окружающей среды и экологическая безопасность на пред-  
приятиях»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, практические - 34 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Требования к санитарно-защитной зоне предприятия. Общие требования к санитарно-гигиенической оценке производства. Источники, виды и нормирование загрязнения атмосферы.
2. Промышленные отходы. Методы и средства очистки газовоздушных выбросов. Пылеуловители для очистки запыленных воздушных выбросов. Классификация пылеулавливающего оборудования.
3. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов и загрязнений. Оценка технически возможной экономии энергоресурсов.

Термические методы переработки твердых бытовых отходов. Охрана труда на предприятиях.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные методы исследования силикатных материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, лабораторные - 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 76 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

Классификация и применение методов и средств диагностики для исследования, контроля и аттестации силикатных материалов. Основные принципы работы аналитического оборудования и приборов, используемых в исследованиях силикатных материалов. Физические основы современных методов исследования силикатных материалов; классификацию традиционных и современных методов структурного анализа материалов, общие характеристики основных этапов структурного анализа; современные методы электронной микроскопии, основы спектроскопических методов исследования; представления об основных оптических методах исследования структуры материалов; основы анализа фазового и химического состава; теоретические и прикладные вопросы по кристаллографическому анализу при использовании растровой и просвечивающей электронной микроскопии; основы рентгеноструктурного анализа; основы колебательной спектроскопии. Возможности, характеристики и диапазон применения.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия вяжущих материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 34 часа, лабораторные - 34 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 112 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Виды химических связей в твёрдых телах и кристаллохимические принципы строения веществ.
2. Термодинамические закономерности синтеза вяжущих веществ.
3. Виды диспергации сырьевых материалов и вяжущих веществ.
4. Физико-химия высокотемпературной обработки материалов.
5. Формирование структуры цементного камня в процессе гидратации цемента.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – диф.зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: практические - 51 часов; самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Основные математические методы решения систем уравнений и оптимизации.
2. Основные модели реакторов.
3. Математическое описание химических процессов.
4. Применение программы MathCad в решении задач моделирования и оптимизации.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы социальной инженерии»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов, форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, практические - 34 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 57 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- *Социальная инженерия в системе социально-гуманитарного знания.* Социальная инженерия в практике управления. Социальная инженерия на службе гражданского общества. Понятие и содержание социальных технологий. Социальные технологии как форма социальной самоорганизации и средство социального познания. Управленческое воздействие. Методы воздействия на личность. Практический уровень социальной инженерии. Управленческое консультирование как разновидность социальной инженерии. Технологизация консультирования.

- *Социальные технологии как инструмент социальной инженерии* Социальные технологии: сущность, специфика, классификация. Социальная диагностика: цели, этапы проведения. Диагностика как социальная практика. Принципы социальной диагностики. Методы социальной диагностики. Технология социального проектирования. Проектирование как сущностная сторона сознания. Процесс социального проектирования. Особенности и методы социального проектирования в регионе. Проектирование коллективов. Культурные и нравственно-правовые основы социального проектирования. Технологии социального прогнозирования. Технологии прогнозирования социально-экономических процессов в регионе. Моделирование социальных отношений и структур.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 34 часа, практические - 34 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 148 часов.

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- Техническая термодинамика;
- Элементы химической термодинамики;
- Теплотехника;
- Физическая химия вязущих материалов.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часа, практические - 34 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 93 часа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Основные характеристики измельчаемых материалов.
2. Процесс измельчения и его технологические основы.
3. Помольное оборудование и его технологический расчет.
4. Оптимизация процесса измельчения твердых тел.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Виды цементов и особенности их применения»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часа, лабораторные - 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 112 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Классификации вяжущих веществ;
2. Основания требования ГОСТов к цементам и бетонам;
3. Виды цементов и основные области их применения
4. Использование отдельных видов цементов в строительстве
5. Экономические затраты при производстве отдельных видов цементов

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов, форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 34 часа, лабораторные - 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 131 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Физико-химические процессы и химические реакции гидратации воздушных вяжущих веществ.
2. Физико-химические процессы и химические реакции гидратации гидравлических вяжущих веществ.
3. Теории гидратации вяжущих веществ.
4. Свойства гидратных фаз вяжущих и композиционных материалов.
5. Управление свойствами гидратных фаз вяжущих и композиционных материалов.



**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Аудит технологического процесса производства  
вяжущих материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, практические – 34 часа; самостоятельная работа обучающегося составляет 93 часа.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Технологический процесс измельчения сырьевых материалов и готового продукта.  
2. Технологический процесс обжига портландцементного клинкера. Зарубежные аналоги тепловых агрегатов, технико-экономические показатели их работы. Принципы расчета процессов горения топлива – теплоты сгорания, расхода воздуха, объема продуктов сгорания и температуры горения.

3. Технологический процесс производства строительной извести, гипсовых вяжущих и автоклавных изделий. Виды тепловой обработки в производстве различных вяжущих материалов. Тепловые установки для обжига вяжущих материалов. Роль механизации и автоматизации тепловых процессов в снижении себестоимости вяжущих материалов и повышение эффективности работы тепловых установок.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Управление технологическим процессом производства цемента  
с использованием компьютерных технологий »**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, лабораторные - 68 часов; самостоятельная работа обучающегося составляет 167 часа.

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы - 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

– управление помолом сырьевых компонентов в пресс-валковом измельчителе и тарельчато-валковой мельнице на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;

– управление помолом сырьевых компонентов в сушилке-дробилке и системе «тандем», состоящей из сушилки-дробилки и шаровой мельницы на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений, изменение соотношения газо-материальных потоков в системе «тандем» и оценка влияния этого соотношения на технологические параметры;

– управление помолом и сушкой твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;

– обжиг материала во вращающейся печи с одно- и двухветвевым циклонным теплообменником и работа клинкерного холодильника на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений, определение минимального расхода энергозатрат;

– помол клинкера с добавок, получение цемента на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;

– управление процессом помола цемента на тренажерном комплексе Simulex; оценка влияния работы сепаратора на технологические параметры процесса помола; работа в ручном и автоматическом режимах;

– моделирование внештатных ситуаций на каждом переделе технологической линии и на производстве в целом на тренажерном комплексе Simulex с целью их оперативного устранения, предотвращения появления; определение оптимальных параметров, способствующих снижению энерго- и ресурсозатрат при ведении технологического процесса.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическим процес-  
сом производства цемента»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, лабораторные - 68 часов; самостоятельная работа обучающегося составляет 167 часа.

Учебным планом предусмотрен курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- управление помолом сырьевых компонентов в пресс-валковом измельчителе и тарельчато-валковой мельнице на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;
- управление помолом сырьевых компонентов в сушилке-дробилке и системе «тандем», состоящей из сушилки-дробилки и шаровой мельнице на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений, изменение соотношения газо-материальных потоков в системе «тандем» и оценка влияния этого соотношения на технологические параметры;
- управление помолом и сушкой твердого топлива в тарельчато-валковой мельнице на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;
- обжиг материала во вращающейся печи с одно- и двухветвевым циклонным теплообменником и работа клинкерного холодильника на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений, определение минимального расхода энергозатрат;
- помол клинкера с добавок, получение цемента на тренажерном комплексе Simulex, определение основных эксплуатационных характеристик, устранение возникающих нарушений;
- управление процессом помола цемента на тренажерном комплексе Simulex; оценка влияния работы сепаратора на технологические параметры процесса помола; работа в ручном и автоматическом режимах;
- моделирование внештатных ситуаций на каждом переделе технологической линии и на производстве в целом на тренажерном комплексе Simulex с целью их оперативного устранения, предотвращения появления; определение оптимальных параметров, способствующих снижению энерго- и ресурсозатрат при ведении технологического процесса.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Энергосбережение в производстве композиционных материалов на  
основе вяжущих»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, лабораторные - 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 148 часов.

Учебным планом предусмотрен курсовая работа с объемом самостоятельной работы - 36 час.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Энерго- и ресурсосбережение в производстве автоклавных материалов
2. Эффективность производства ячеистых изделий на основе вяжущих материалов
3. Производство теплоизоляционных материалов и смесей
4. Производство силикатных материалов на основе промышленных отходов
5. Экономическая эффективность композиционных материалов на основе вяжущих

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Эффективность использования воздушных  
вяжущих материалов»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции – 17 часов, лабораторные - 51 час; самостоятельная работа обучающегося составляет 148 часов.

Учебным планом предусмотрен курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Характеристика воздушных вяжущих
2. Использование воздушных вяжущих в производстве автоклавных материалов.
3. Эффективность производства ячеистых изделий на основе вяжущих материалов.
4. Использование воздушных вяжущих в приготовлении строительных смесей.
5. Экономическая эффективность производства материалов на основе воздушных вяжущих.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Учебная практика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа, форма промежуточной аттестации – диф.зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: самостоятельная работа обучающегося составляет 216 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- Теоретическое изучение технологической схемы действующего предприятия по производству вяжущих и композиционных материалов.
- Подробное ознакомление и изучение работы действующего промышленного предприятия производящего вяжущие строительные материалы.
- Анализ полученных сведений о работе предприятия, написание отчета с предложениями по повышению показателей энерго- и ресурсосбережения и качества продукции.

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Производственная практика»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа, форма промежуточной аттестации – дифзачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекции самостоятельная работа обучающегося составляет 216 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1.Подготовительный этап. Организация практики. Согласование плана работы бакалавра с руководством предприятия. Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Изучение дополнительной литературы применительно к изучаемому производству.

2.Производственный этап. Организация работы и руководство малым коллективом на производстве. Изучение и приобретение практических навыков по работе с приборами и оборудованием, применяемыми на предприятии. Оценка экономической эффективности и экологической безопасности технологического процесса. Способы повышения показателей энерго- и ресурсосбережения. Разработка технического задания на опытно-конструкторские (технологические) работы. Выполнение заданий по программе, полученной от руководителя. Сбор данных для написания отчета по практике. Проверка разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие со стандартами, техническими условиями и иными нормативными документами

3.Заключительный этап. Обработка, расчет и анализ полученных данных с помощью специализированного программного обеспечения и информационных справочных систем, написание отчета по практике. Защита отчета по практике.

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Преддипломная практика»»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зач. единиц, 576 часов, форма промежуточной аттестации – диф.зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: самостоятельная работа обучающегося составляет 576 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Первоначальный этап – проведение инструктажа по технике безопасности.
2. Научно-исследовательский этап – проведение экспериментов по программе, полученной от научного руководителя. Сбор необходимой информации по возможности внедрения результатов исследовательской работы с оценкой существующих технологических схем производства.
3. Промежуточный этап - обработка и анализ полученных данных, написание и защита отчета по практике. Разработка предложений по повышению эффективности производственных процессов, снижению расходов энерго-материальных ресурсов.
4. Заключительный этап – написание отчета и защита практики

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре»»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 23 зач. единиц, 828 часов, форма промежуточной аттестации – диф.зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лабораторные - 340 часов; самостоятельная работа обучающегося составляет 488 часов.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Аналитический обзор литературы по теме работы.
2. Определение цели и задачи работы; планирование экспериментальной части.
3. Выполнение экспериментальной части.
  - 3.1. Изучение характеристик используемых сырьевых материалов
  - 3.2. Изучение методов и методик исследований
  - 3.3. Выполнение исследований в соответствии с разработанным планом
  - 3.4. Написание отчета по проведенным исследованиям и представление их на студенческих научных и международных конференциях

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Государственная итоговая аттестация»»**

**Приложение 5**

**Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)**

<b>Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)</b>		
<b>Учебный год</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
<u>2012/2013</u>		С « <u>  </u> » 20 <u>  </u> г. по « <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.
<u>2013/2014</u>		
<u>2014/2015</u>		
<u>2015/2016</u>		
<u>2016/2017</u>		
<u>2017/2018</u>		

**Приложение 6**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии,  
профиль - Рациональное использование материальных и энергетических  
ресурсов в химической технологии вяжущих материалов**

**Сведения о профессорско-преподавательском составе  
на 2016/2017 учебный год**

№ п/п	Название дисциплины	ФИО	Должность и место работы	Ученая степень	Ученое звание
<b>Блок 1. Общекультурные и общепрофессиональные дисциплины.. Базовая часть</b>					
1	Профессиональный иностранный язык	Беседина Татьяна Васильевна	штатн	к.ф.н.	доцент
2	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях	Черкасов Андрей Викторович	штатн	к.т.н	доцент
3	Современные методы исследования силикатных материалов	Тимошенко Татьяна Ивановна	штатн	к.т.н.	доцент
4	Физическая химия вяжущих материалов	Мандрикова Ольга Сергеевна	штатн	к.т.н	доцент
5	Информационные технологии	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н.	доцент
6	Основы социальной инженерии	Шамаева Ольга Петровна	штатн	к.с.н.	доцент
<b>Блок 1. Профессиональные дисциплины. Вариативная часть</b>					
1	Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах	Коновалов Владимир Михайлович	штатн	к.т.н	доцент
2	Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел	Смаль Дмитрий Викторович	штатн	к.т.н	доцент
3	Виды цементов и особенности их применения	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н	доцент
4	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз	Головизнина Татьяна Евгеньевна	штатн	к.т.н	доцент
5	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов	Перескок Сергей Алексеевич	штатн	к.т.н	доцент
<b>Дисциплины по выбору обучающегося</b>					
1	Управление технологическим процессом производ-	Новоселов Алексей Геннадьевич	штатн	к.т.н.	доцент

	ства цемента с использованием компьютерных технологий				
2	Автоматизированные системы управления технологическим процессом производства цемента	Новоселов Алексей Геннадьевич	штатн	к.т.н.	доцент
3	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих	Кудеярова Нина Петровна	штатн	к.т.н.	профессор
4	Эффективность использования воздушных вяжущих материалов	Кудеярова Нина Петровна	штатн	к.т.н.	профессор
<b>Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа</b>					
1	Учебная практика	Смаль Дмитрий Викторович	штатн	к.т.н.	доцент
2	Производственная практика	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н.	доцент
3	Преддипломная практика	Перескок Сергей Алексеевич	штатн	к.т.н.	доцент
<b>Блок 2. Научно-исследовательская работа</b>					
1	Научно-исследовательская работа	Борисов Иван Николаевич	штатн	д.т.н.	профес
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>					
	Государственная итоговая аттестация	Борисов Иван Николаевич	штатн	д.т.н.	професс

**Приложение 6**

**Направление подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии,  
профиль - Рациональное использование материальных и энергетических  
ресурсов в химической технологии вяжущих материалов**

**Сведения о профессорско-преподавательском составе  
на 2017/2018 учебный год**

№ п/п	Название дисциплины	ФИО	Должность и место работы	Ученая степень	Ученое звание
<b>Блок 1. Общекультурные и общепрофессиональные дисциплины.. Базовая часть</b>					
1	Профессиональный иностранный язык	Беседина Татьяна Васильевна	штатн	к.ф.н.	доцент
2	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях	Черкасов Андрей Викторович	штатн	к.т.н	доцент
3	Современные методы исследования силикатных материалов	Тимошенко Татьяна Ивановна	штатн	к.т.н.	доцент
4	Физическая химия вяжущих материалов	Долгова Елена Павловна	штатн	к.т.н	доцент
5	Информационные технологии	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н.	доцент
		Ковалев Сергей Викторович	штатн	-	старший преподав
6	Основы социальной инженерии	Шамаева Ольга Петровна	штатн	к.с.н.	доцент
<b>Блок 1. Профессиональные дисциплины. Вариативная часть</b>					
1	Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах	Коновалов Владимир Михайлович	штатн	к.т.н	доцент
2	Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел	Смаль Дмитрий Викторович	штатн	к.т.н	доцент
3	Виды цементов и особенности их применения	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н	доцент
4	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз	Щелокова Лариса станиславовна	штатн	к.т.н	доцент
5	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов	Перескок Сергей Алексеевич	штатн	к.т.н	доцент
<b>Дисциплины по выбору обучающегося</b>					



1	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий	Новоселов Алексей Геннадьевич	штатн	к.т.н.	доцент
2	Автоматизированные системы управления технологическим процессом производства цемента	Новоселов Алексей Геннадьевич	штатн	к.т.н.	доцент
3	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих	Кудеярова Нина Петровна	штатн	к.т.н.	профессор
4	Эффективность использования воздушных вяжущих материалов	Кудеярова Нина Петровна	штатн	к.т.н.	профессор
<b>Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа</b>					
1	Учебная практика	Новоселов Алексей Геннадьевич	штатн	к.т.н.	доцент
2	Производственная практика	Черкасов Андрей Викторович	штатн	к.т.н.	доцент
3	Преддипломная практика	Мишин Дмитрий Анатольевич	штатн	к.т.н.	доцент
<b>Блок 2. Научно-исследовательская работа</b>					
1	Научно-исследовательская работа	Борисов Иван Николаевич	штатн	д.т.н.	профессор
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>					
	Выпускная квалификационная работа	Борисов Иван Николаевич	штатн	д.т.н.	профессор

**Материально-техническое обеспечение учебного процесса  
на 2018/2019 учебный год**

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование лабораторий, специализированных помещений	Состав оборудования лабораторий, специальных помещений
1	Профессиональный иностранный язык	ГУК, № 626, 628, 629	Специализированные аудитории для проведения практических занятий: Телевизоры; переносные магнитофоны; видеоманитофон; DVD-проигрыватель; компьютеры
2	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятиях	УК2, №103, 212	Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.
3	Современные методы исследования силикатных материалов	УК2, №103 УК 2, 212 УК2, №109 УК2, №106 УК2, №110	Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами; Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях: Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, стол шлифовальный. Лаборатория микроскопических исследований, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI. Лаборатория химических анализов, оснащенная оборудованием: установка по определению содержания углекислого газа объемным методом (кальци-метр); интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ Весовое оборудование, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, текучестемер МХТИ ТН-2, микротвердомер ПМТ-3.

4	Физическая химия вяжущих материалов	УК2, №103 УК 2, 212 УК2, №109  УК2, №110	Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами; Лаборатория обжига и физико-механических испытаний: электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ; Лаборатория химических анализов: установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8.
5	Информационные технологии	УК2, №212	Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами
6	Основы социальной инженерии	ГУК № 319, 320	Специализированные аудитории для проведения практических занятий: Ноутбук; мультимедийный проектор; переносной экран; политическая карта Российской Федерации; карта административного деления Белгородской области и города Белгорода.
<b>Блок 1. Профессиональные дисциплины</b>			
1	Тепловые и аэродинамические процессы в промышленных агрегатах	УК2, №103 УК 2, 212	Специализированные аудитории для проведения практических занятий: Ноутбук; мультимедийный проектор; переносной экран; Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами
2	Технология и энергосбережение при измельчении твердых тел	УК2, №109 УК2, 212	Информационные стенды. Учебно-исследовательская лаборатория: компьютеры (12 штук), проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD- проигрыватель, информационные стенды. Лекционная аудитория: компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая..

3	Виды цементов и особенности их применения	УК2, №109  УК2, 212	Лаборатория с вытяжными шкафами, сушильными шкафами, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды. Учебно-исследовательская лаборатория: компьютеры (12 штук), проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD- проигрыватель, информационные стенды. Лекционная аудитория: компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
4	Гидратация вяжущих и свойства гидратных фаз	УК2, №103, 212  УК2, №109  УК2, №110	Лекционная аудитория: компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды; учебная аудитория, оснащенная мультимедийным комплексом и 12 компьютерами; лаборатория обжига и физико-механических испытаний – электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ; лаборатория химических анализов – установка по определению содержания свободной извести в клинкере; интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8.
5	Аудит технологического процесса производства вяжущих материалов	УК2, №111 УК2, №212	Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций; Компьютерный класс кафедры ТЦКМ, оснащенный мультимедийным комплексом и 12 компьютерами
<b>Блок 1. Дисциплины по выбору обучающего</b>			
1	Управление технологическим процессом производства цемента с использованием компьютерных технологий	УК2, №118	Аудитория, оснащенная тренажерным комплексом Simulex
	Автоматизированные системы управления технологическим процессом производства цемента	УК2, №118	Аудитория, оснащенная тренажерным комплексом Simulex

2	Энергосбережение в производстве композиционных материалов на основе вяжущих	УК2, №103  УК2, №109  УК2, №106  УК2, №110	<p>Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций;</p> <p>Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях:</p> <p>Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoseamics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, стол шлифовальный.</p> <p>Лаборатория микроскопических исследований, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.</p> <p>Лаборатория химических анализов, оснащенная оборудованием: установка по определению содержания углекислого газа объемным методом (кальциметр); интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ</p> <p>Весовое оборудование, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, текучестемер МХТИ ТН-2, микротвердомер ПМТ-3.</p>
	Эффективность использования воздушных вяжущих материалов	УК2, №103  УК2, №109  УК2, №106  УК2, №110	<p>Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций;</p> <p>Лабораторные занятия проводятся в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях:</p> <p>Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, оснащенная оборудованием: электропечь Thermoseamics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование, стол шлифовальный.</p> <p>Лаборатория микроскопических исследований, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.</p> <p>Лаборатория химических анализов, оснащенная оборудованием: установка по определению содержания углекислого газа объемным методом (кальциметр); интерференционно-поляризационный микроскоп МРІ 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ</p> <p>Весовое оборудование, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, текучестемер МХТИ ТН-2, микротвердомер ПМТ-3.</p>

1.	Учебная практика	УК2, №212	Материально-техническое обеспечение практики осуществляется оборудованием завода. Для проведения технологических замеров практиканты используют приборы для определения состава отходящих газов из печи, термометры, сканирующие пирометры, приборы для определения расхода газов.
2.	Производственная практика	УК2, №212	Материально-техническое обеспечение практики осуществляется оборудованием завода. Для проведения технологических замеров практиканты используют приборы для определения состава отходящих газов из печи, термометры, сканирующие пирометры, приборы для определения расхода газов.
3.	Преддипломная практика	УК2, №212	<b>Занятия проводятся в специально оборудованной учебной аудитории, оснащенной мультимедийным комплексом и 12 компьютерами.</b>
4.	Научно-исследовательская работа в семестре	109 УК2  106 УК2  110 УК2  Научное оборудование ЦВТ	Лабораторное и научное оборудование кафедры ТЦКМ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лаборатория обжига и физико-механических испытаний, оснащенная оборудованием: электропечь Thermosegamics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование.</li> <li>- Лаборатория микроскопических исследований, оснащенная оборудованием: Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI.</li> <li>- 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.</li> <li>- Лаборатория химических анализов, 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</li> <li>- Лаборатория рентгено-фазового анализа вяжущих материалов</li> <li>- Лаборатория ДТА</li> </ul> Научное оборудование ЦВТ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ,рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 Workstation со встроенной системой дифракции,</li> <li>- сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU,</li> <li>- лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus,</li> </ul>



