

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела магистратуры
И.В. Ярмоленко



« 16 » мая 2016

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
Павленко В.И.



« 16 » мая 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Государственной итоговой аттестации

направление подготовки (специальность):
18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»

Направленность программы (профиль, специализация):

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная


Институт: Химико-технологический

Кафедра: Технологии цемента и композиционных материалов


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 ноября 2014 г., № 1480.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль 18.04.02-04 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  Т. И. Тимошенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии цемента и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
«14» мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2016 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И. Н. Борисов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией

Химико-технологического института

« 15 » мая 2016 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  Л. А. Порожнюк
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Порядок проведения государственной итоговой аттестации (ГИА), состав и функции государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, особенности проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями регламентируется Положением «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г. Шухова.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Трудоемкость ГИА составляет 9 ЗЕ. На проведение ГИА, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, согласно календарному учебному графику, выделяется 6 недель.

2. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Образовательная программа не предусматривает проведение госэкзамена.

3. ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита выпускной квалификационной работы по всем образовательным программам является обязательной.

3.1. Планируемые результаты обучения

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	В результате обучающийся должен Знать: -кристаллохимические принципы строения вещества; термодинамические закономерности химико-технологических процессов; физико-химические процессы, протекающие при синтезе вяжущих веществ; закономерности формирования цементного камня. - методы анализа и синтеза минералов и фаз вяжущих материалов. Уметь: - анализировать вероятность протекания химических процессов в заданном направлении; проводить теоретический анализ последовательности физико-химических превращений в сырьевой смеси, опираясь на диаграммы состояния силикатных систем с последующим экспериментальным подтверждением; устно и письменно излагать теоретические и экспериментальные исследования. -анализировать варианты решения исследовательских и

			<p>практических задач; соотносить теоретические положения с реальными особенностями синтеза и свойствами вяжущих материалов; абстрагироваться от влияний социальной среды и сосредотачиваться на исследовательских действиях.</p> <p>Владеть: - способностью к анализу технологических процессов; навыками использования теоретических знаний о физико-химических процессах синтеза клинкера для умения разрабатывать и организовывать производственный процесс.</p> <p>-навыками решения проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения; способностью анализировать полученные результаты, группировать и обобщать проявления закономерностей; способностью в устной и письменной речи и презентациях оформить результаты исследовательской деятельности.</p>
2	ОК-2	<p>Готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: -основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы; правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях.</p> <p>- основные теории социальной инженерии</p> <p>- сущность социальной инженерии и социальных технологий на разных уровнях социальной деятельности;</p> <p>- особенности социально-экономических процессов, существующие теоретические подходы, понятийный аппарат</p> <p>- особенность отечественного и зарубежного опыта управления социальным развитием учреждений и предприятий</p> <p>- типичные модели организации взаимодействий в нестандартных ситуациях.</p> <p>Уметь:- пользоваться справочной и научной литературой по всем разделам дисциплины, применять полученные знания для решения нестандартных задач в производственных условиях; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>- нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;</p> <p>- участвовать в решении социальных задач.</p> <p>Владеть: -Способностью разрабатывать технологические процессы, предусматривающие снижение уровня химических загрязнений окружающей среды токсичными веществами.</p> <p>- навыками принятия решений в нестандартных ситуациях;</p> <p>- основными приемами социальных технологий</p>
3	ОК-3	<p>Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: -приемы саморазвития, самореализации (цель, мотивация, планирование) для успешного выполнения самостоятельной работы с использованием творческого потенциала.</p> <p>-основные методы сбора и анализа информации; основные направления применения пакетов программ в профессиональной деятельности для выполнения моделирования и технологических расчетов.</p> <p>-основные направления применения пакетов программ в профессиональной деятельности для выполнения моделирования и технологических расчетов.</p> <p>-основные методы сбора и анализа информации.</p>

			<p>Уметь: -организовать самоподготовку к лабораторным работам; подобрать сведения из технической литературы и сетевых источников для выполнения исследовательской работы.</p> <p>-осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; использовать получаемую информацию в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;</p> <p>-самостоятельно осуществлять производственный контроль, управление качеством продукции и энерго- и ресурсосбережением, обрабатывать экспериментальные данные, работать с литературой.</p> <p>- использовать получаемую информацию в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;</p> <p>Владеть:- навыками саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала; методами поиска информации в литературных и сетевых источниках; методами обработки экспериментальных данных.</p> <p>-основными методами обработки информации для представления ее в наиболее удобном аспекте; методами использования прикладных программ для решения задач энерго- и ресурсосбережения при оптимизации технологических процессов.</p> <p>-основными методами обработки информации для представления ее в наиболее удобном аспекте.</p>
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: лексический минимум иностранного языка в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);</p> <p>Уметь: вести на иностранном языке беседу – диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём;</p> <p>Владеть: иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников</p>
2	ОПК-2	Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать:- смысл важнейших изменений и процессов, протекающих в жизни страны и мира;</p> <p>- основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, их специфику</p> <p>- принципы руководства коллективом;</p> <p>-методы эффективной коллективной работы при толерантном восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.</p> <p>Уметь: - понимать и объяснять происходящие социальные явления, формировать обоснованное отношение к ним;</p> <p>- принимать взвешенные, социально приемлемые решения по вопросам повседневной жизни и профессиональной деятельности;</p> <p>- применять методы и средства познания для развития толерантности, повышения культурного уровня для улучшения</p>

			<p>руководства коллективом</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать способность руководить коллективом - толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при работе в коллективе. <p>Владеть: - навыками целостного подхода к анализу проблем общества;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами диагностики и анализа социально-экономических проблем и процессов в организации. <p>-способностью работать в производственном коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>
3	ОПК-3	Способность ю к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - основные принципы и этапы разработки в соответствии с направлением и профилем подготовки и конструирования современного оборудования и приборов производства; технические, эксплуатационные и экономические параметры оборудования; требования к оборудованию и критерии их качества.</p> <ul style="list-style-type: none"> -технологические процессы и производственное оборудование в подразделениях предприятия, на котором проводится практика; структуру предприятия, его специализацию, организацию производства; видовой состав сырья, ассортимент готовой продукции; технологию производства продукции (последовательность технологических операций, их назначение, режимы); - условия хранения и транспортировки сырья и готовой продукции; основы планирования на предприятии; показатели, характеризующие качество продукции; основные виды брака на данном производстве и мероприятия по предупреждению брака и повышению качества продукции; порядок отбора проб сырья и готовой продукции; методы контроля качества продукции, используемые на данном предприятии. <p>Уметь: -пользоваться справочной и научной литературой по всем разделам дисциплины, применять полученные знания для решения задач в производственных условиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять назначение технологических машин и оборудования в существующем технологическом процессе; - составлять принципиальные схемы производства продукции; составлять производственную документацию, вести отчетность по работе цехов; проводить расчеты по обеспечению предприятия ресурсами; отбирать пробы сырья и готовой продукции; проводить анализ причин снижения качества продукции, предлагать мероприятия по предупреждению брака; оценивать риски в области качества и безопасности продукции. <p>Владеть:- методами оценки технологического процесса производства с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с современными информационными технологиями в области химических технологий. Способностью использовать информацию о современных энергосберегающих технологиях, типовых энергосберегающих мероприятиях, типах и характеристиках энергоэффективного оборудования.

4	ОПК-4	<p>Готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать:- термодинамические закономерности химико - технологических процессов; принципы кислотно-основных взаимодействий при синтезе вяжущих веществ из техногенных отходов, наиболее распространенные диаграммы состояния оксидных и солевых систем;</p> <p>-математические методы решения уравнений моделей, теоретического и экспериментального исследования и применять полученные результаты при оптимизации технологических процессов;</p> <p>-основные методы составления моделей производственных процессов и алгоритмы решения уравнений</p> <p>Уметь:-анализировать и/или предвидеть высокотемпературные процессы фазообразования и конечные фазы синтеза при использовании техногенных отходов, опираясь на термодинамические закономерности; уметь математически описать возможность получения вяжущего вещества с помощью уравнений термодинамики; уметь поставить натуральный эксперимент для проверки теоретических расчётов.</p> <p>-применять специализированные пакеты программ для составления программ, подготовки научно-технических отчетов и аналитических обзоров;</p> <p>Владеть: -методиками расчета термодинамической возможности процесса, методиками описания плавкости систем веществ; способностью анализировать возможность утилизации техногенных материалов с целью энерго- и ресурсосбережения;</p> <p>-способностью применять знания о физико- химических процессах синтеза клинкера для создания энергетических выгодных и экологически чистых производств.</p> <p>-математическими методами решения уравнений моделей, теоретического и экспериментального исследования и применять полученные результаты при оптимизации технологических процессов</p>
5	ОПК-5	<p>Готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности и</p>	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - как провести патентный поиск; что может являться объектом интеллектуальной собственности.</p> <p>-основные формы интеллектуальной собственности. Объекты промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы);</p> <p>Уметь: - выделять разделы исследований, представляющие коммерческую тайну и требующие защиты интеллектуальной собственности.</p> <p>-проводить анализ экспериментальных данных на возможность создания объекта интеллектуальной собственности; проводить патентный поиск в реестре Федерального института промышленной собственности;</p> <p>Владеть: - приемами проведения анализа патентной, научной и технической информации с целью поиска моделей для оформления защиты прав на объекты интеллектуальной собственности в области энерго- и ресурсосбережения при производстве строительных материалов;</p> <p>-навыками классификации изобретения по МПК (Международная патентная классификация).</p>
Профессиональные			

1	ПК-7	<p>Готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке</p>	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: - теоритические основы и закономерности процесса измельчения материалов, принципы действия и конструкционные особенности оборудования, технологические схемы измельчения и параметры оптимизации измельчения, характеристики исходных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -технологические параметры производства композиционных материалов на основе вяжущих, свойства сырья и отходов; - технологический процесс в соответствии с технологической схемой производства, основные физико-химические процессы, протекающие в промышленных агрегатах при производстве, принцип действия основного технологического оборудования; - особенности протекания основных технологических процессов, контролируемые и управляющие параметры работы оборудования; основные требования и перечень документации при разработке технических заданий на энерго- и ресурсосберегающие технологии. <p>Уметь: - проводить расчеты параметров процесса измельчения с целью увеличения энергоэффективности помола в целом;</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить расчеты и анализ тепловых и сырьевых затрат в технологическом процессе производства композиционных материалов, разрабатывать мероприятия по снижению энергетических и материальных затрат; - обосновать выбор технологического процесса производства и соответствующего технологического оборудования; - анализировать эффективность работы оборудования, сравнивать эффективность работы действующего и нового оборудования до и после внесения изменений в режим работы. <p>Владеть: - способами оптимизации технологических характеристик работы помольных агрегатов с целью повышения энергосбережения и обеспечения экологической безопасности при измельчении.</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки эффективности производства композиционных материалов по затратам сырьевых компонентов и тепловой энергии; - мероприятиями по внедрению технологий и выбору оборудования с меньшими энергозатратами в производстве композиционных материалов; -основными технологическими расчетами для обоснования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению; - навыками изменения режима и параметров работы различных типов оборудования.
2	ПК-8	<p>готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования</p>	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - цели и задачи проектирования машин и аппаратов производства композиционных материалов на основе вяжущих, свойства сырья и отходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и этапы разработки и конструирования современного оборудования и приборов производства; технические, эксплуатационные и экономические параметры оборудования; требования к оборудованию и критерии их качества; теплоснабжение и прямое использование топлива в теплотехнологических системах промышленных предприятий; действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации аппаратных и программных средств вычислительной техники, периферийного и связанного

			<p>оборудования; методы определения экономической эффективности исследований и разработок; правила эксплуатации средств вычислительной техники, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющегося в подразделении; вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</p> <p>Уметь: - анализировать эффективность работы оборудования, сравнивать эффективность работы действующего и нового оборудования и составлять технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести аналитическую работу с имеющейся технической документацией: чертежами агрегатов, аппаратов и машин, технологическими регламентами, отчетами о проведенных НИР по исследованию технического состояния оборудования. Проводить мероприятия по улучшению работы оборудования; выяснить и описать наиболее частые случаи поломок технологических машин и оборудования цеха, описать порядок проведения текущего и капитального ремонта. <p>Владеть: - оформлением графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки технологического процесса производства с позиций энерго- и ресурсосбережения.
3	ПК-9	<p>Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности и технологических процессов, их экологической безопасности</p>	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - взаимосвязь отдельных параметров и их влияние на технологический процесс отдельного передела и технологической линии в целом</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы грубого и тонкого измельчения, законы теплообмена и аэродинамики, определяющих ход течения технологических процессов; основные показатели оценки эффективности их осуществления, основные направления и способы достижения энерго- и ресурсосбережения при проведении технологических процессов; - методы определения рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках анализа технического уровня изучаемого аппаратного и программного обеспечения информационных систем, для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; - принципы управления технологическим процессом с целью его оптимизации по энерго- и ресурсопотреблению; - проблемы и направления энерго- и ресурсосбережения в технологии вяжущих и композиционных материалов; основные требования к экологической безопасности использования техногенных отходов в производстве вяжущих материалов. <p>Уметь: - методы определения рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках анализа технического уровня изучаемого аппаратного и программного обеспечения информационных систем, для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперативно предотвращать возникновение внештатных ситуаций, приводящих к снижению эффективности работы оборудования; - рассчитывать удельные нормы расхода сырьевых материалов, расхода топливно-энергетических ресурсов, основных показателей эффективности энерго- и ресурсосбережения;

			<ul style="list-style-type: none"> - анализировать технологический процесс с целью оптимизации энергопотребления и расхода сырья; - сравнивать, анализировать, оценивать и обоснованно выбирать технологические процессы производства вяжущих материалов, позволяющие повышать показатели энерго- ресурсосбережения. <p>Владеть: - возможностью максимально использовать ресурсы оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности; - методиками и методами экологической оценки процессов, способами расчетов и определения физико-химических свойств выбросов, приемами совершенствования технологических процессов по производству вяжущих материалов и изделий на их основе; способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства; - навыками подбора оптимальных технологий и перечня необходимого оборудования с позиции экономической и экологической эффективности процессов; - навыками ориентировочной оценки экономической эффективности и экологической безопасности технологических процессов производства вяжущих материалов.
4	ПК-10	Способность ю оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - современное помольное оборудование, принципы действия и конструкцию оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отличительные особенности отечественного и иностранного оборудования, основные их теплотехнические показатели и эффективность работы; решение вопросов окружающей среды на предприятиях, использующих тепловые установки; законы теплообмена и аэродинамики и их применение в области высоких температур, запыленных газовых потоков и при изменении физико-химических свойств материалов; - на основании расчетных данных оценивать эффективность технологического процесса в целом и конкретно по переделам производства; - на основании расчетных данных оценивать эффективность технологического процесса в целом и конкретно по переделам производства; - оценку фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения, определение потерь энергоресурсов и энергоносителей; выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии, разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь энергоресурсов; улучшение режимов работы технологического и энергетического оборудования; совершенствование методики нормирования и разработки норм расхода топлива и энергии на производство продукции; определение требований к организации и совершенствованию системы учета и контроля расхода энергоресурсов и энергоносителей. <p>Уметь: - проводить расчеты и анализировать технико-экономические показатели работы современного помольного оборудования с целью оценки энергоэффективности помола и рисков при его применении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести материальный, тепловой и аэродинамический расчет теплового агрегата; разработать пути снижения расхода топлива на

			<p>тепловых агрегатах; разрабатывать оптимальные режимы работы установок, определять и разрабатывать методы по устранению причин, вызывающих осложнения в работе оборудования; решить вопрос вторичного использования материальных и тепловых потерь в производстве; дать технико-экономическую оценку работы теплового оборудования и сравнить его с лучшими отечественными и зарубежными образцами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные технические средства и технологии при разработке технологических процессов; - выбирать оптимальные технические средства и технологии при разработке технологических процессов; - осуществлять поиск резервов увеличения объемов продукции, прибыли, снижения затрат; улучшение организации энергетического производства и управления; учет влияния социально-экономических и экологических фак-торов. Вести поиск источников литературы вместе с привлечением всех технологий современности; разрабатывать решения к задачам, которые могут возникать в процессе выполнения работы научно-исследовательского характера. <p>Владеть: - способами оценки рисков при использовании в технологическом процессе нового оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением составлять и анализировать материальные и тепловые балансы систем, способами измерения основных параметров контроля технологического процесса, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности; - возможностью снижения негативного воздействие на окружающую среду при ведении технологического процесса; - возможностью снижения негативного воздействие на окружающую среду при ведении технологического процесса; - методами оценки технологического процесса производства с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств.
ПК-11	Способность ю разрабатывать мероприятия по комплексном у использовани ю сырья, по замене дефицитных материалов.		<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: -закономерности проявления вяжущих свойств; состав и основные свойства гидратных фаз вяжущих материалов; физико-химические процессы и химические реакции, протекающие при гидратации вяжущих и композиционных материалов; приемы энерго- и ресурсосбережения, комплексного использования сырья и утилизации отходов при производстве гидратационно и гидравлически активных вяжущих материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных методов и методик исследования физико-химических свойств и структуры природных и техногенных материалов, клинкера, цемента, воздушных вяжущих материалов и изделий на их основе. Устройство и принцип действия приборов и оборудования - химический и минералогический состав сырьевых материалов и отходов производства, физико-химические процессы производства композиционных материалов и свойства готовой продукции ; - основные тепловые и химические процессы, протекающие в основном технологическом оборудовании, параметры их рабо-ты. ГОСТы и стандарты, свойства цементов и бетонов; - химический и минералогический состав сырьевых материалов и

			<p>отходов производства, физико-химические процессы производства композиционных материалов и свойства готовой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологический процесс в соответствии с технологической схемой производства, основные физико-химические процессы, протекающие в промышленных агрегатах при производстве, принцип действия основного технологического оборудования. <p>Уметь: - проводить экспериментальную проверку свойств вяжущих материалов и анализировать полученные результаты; оценивать состав и свойства гидратных фаз, используя современные методы и эксплуатируя оборудование для физико-химического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать полученные результаты для осуществления мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов - проводить анализ отходов производства на предмет их использования в технологическом процессе; разрабатывать мероприятия по снижению расхода сырьевых материалов с использованием отходов производства; - разрабатывать мероприятия по комплексному использованию материальных ресурсов и повышению энерго- и ресурсосбережения, выбирать необходимый вид цемента; - проводить анализ отходов производства на предмет их использования в технологическом процессе; разрабатывать мероприятия по снижению расхода сырьевых материалов с использованием отходов производства; - применять полученные знания в лабораторных исследованиях для постановки экспериментов по исследованию возможности замены одних материалов другими. <p>Владеть: - способностью анализировать возможность утилизации техногенных отходов для получения вяжущих материалов; приемами синтеза материалов, обладающих гидравлической активностью; способностью к оценке экологической безопасности использования техногенных отходов для производства вяжущих материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами и методиками проведения экспериментов и испытаний (качественный, количественный и прецизионный РФА и ДТА, электронная микроскопия, дисперсионный, термический анализы); - методами совершенствования технологического процесса с использованием отходов производства; способами замены дорогостоящих материалов в производстве; - методиками расчета, специализированными пакетами программ и навыками анализа результатов обработки технологического процесса ; - методами совершенствования технологического процесса с использованием отходов производства; способами замены дорогостоящих материалов в производстве; - основными методами обработки полученных в результате исследований данных и возможностью применения их в технологическом процессе.
ПК-12	Способность ю создавать технологии утилизации отходов и		<p>В результате обучающийся должен</p> <p>Знать: - основные показатели оценки экологической безопасности производства и направления использования органических и неорганических отходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы аналитического решения задач оптимизации; методы

		<p>системы обеспечения экологической безопасности производства</p>	<p>проектирования и расчета технологических процессов.; Уметь: - анализировать возможность переработки отхода или использования в качестве альтернативного топлива используя опыт работы других предприятий и лабораторные данные. - выполнять расчеты, связанные с оптимизацией расходования материала, комплексного использования сырья и дефицитных материалов анализировать технологический процесс с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности. Владеть: - навыками подбора и анализа работы оборудования, необходимого для вовлечения отходов в технологический процесс производства; методиками расчета экономической эффективности использования отходов. - способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства; методиками и методами экологической оценки процессов, способами расчетов и определения физико-химических свойств выбросов, приемами совершенствования технологических процессов;</p>
--	--	--	---

3.2. Порядок подготовки и защиты ВКР

При подготовке и защите ВКР должны решаться следующие задачи производственно-технологической деятельности:

- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки химических, нефтехимических, биотехнологических производств;

- внедрение в производство новых энерго- и ресурсосберегающих технологических 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.

Выпускающая квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности - Магистерская диссертация.

Работа может быть выполнена в виде проекта с включением научно-исследовательской части.

При выполнении работа студента, проходит 2 промежуточные проверки у сторонних преподавателей кафедры с целью повышения объективности контроля. Результаты проверки обсуждаются на заседании кафедры.

Магистерская диссертация в завершённом виде, подписанная магистрантом

и научным руководителем, представляется на выпускающую кафедру за 14 дней до срока защиты. Одновременно представляется письменный отзыв научного руководителя (научного консультанта), в котором отмечаются достоинства и недостатки диссертации, и дается рекомендация о допуске к защите. На основании представленных материалов заведующий кафедрой решает вопрос о допуске диссертации к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить магистранта к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием магистранта и научного руководителя.

Магистерская диссертация, допущенная к защите, направляется на рецензию квалифицированному специалисту (доктор, кандидат наук), утвержденному решением кафедры в качестве официального рецензента. Рецензия дается в письменном виде. Магистрант имеет право ознакомиться с ее содержанием до защиты диссертации. В рецензии оцениваются все разделы работы, степень новизны и самостоятельности исследования, овладение магистрантом методами научного анализа, аргументированность выводов, логика, язык и стиль изложения материала, соответствие оформления работы требованиям ГОСТа. В рецензии должна содержаться рекомендательная оценка работы.

Магистерская диссертация со всеми подписями, отзывами и рецензией сдается секретарю ГАК за 3 дня до установленного срока (даты) защиты. Защита магистерской диссертации проводится публично на открытом заседании ГАК. В ГАК представляются: магистерская диссертация, отзыв научного руководителя (научного консультанта), рецензия, справка отдела магистратуры о выполнении магистрантом индивидуального плана и полученных оценках при обучении в магистратуре. Кандидат в магистры в течение не более 15 минут излагает основные положения диссертации, стоя на трибуне, обращая внимание при помощи указки на какие-либо объекты, изображаемые на плакатах или рисунках. Затем отвечает на вопросы официального рецензента, членов ГАК, присутствующих. Результаты защиты магистерской диссертации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Данные оценки складываются из оценки содержания диссертации, ее оформления (в том числе языка и стиля изложения), процесса защиты. Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГАК открытым голосованием ее членов простым большинством голосов.

Результаты защиты объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГАК.

Магистранты, прошедшие защиту магистерской диссертации на оценку «неудовлетворительно», либо не явившиеся на защиту по уважительной / неуважительной причине, допускаются к повторной защите в сроки и на условиях, установленных Положением об итоговой государственной аттестации выпускников университета.

Для магистрантов, прошедших защиту на оценку «неудовлетворительно», ГАК определяет возможность представления к повторной защите диссертации по той же теме либо по новой, установленной выпускающей кафедрой. В случае повторной неудовлетворительной защиты, соискатель лишается права на получение диплома магистра. Ему выдаются документы, предусмотренные для

данного случая Положением об итоговой государственной аттестации выпускников университета.

Магистерская диссертация после защиты хранится в архиве БГТУ им. В.Г. Шухова, магистрант имеет право снять с нее копию.

3.3. Тематика выпускных квалификационных работ

Проекты

№	Примерная тематика ВКР	Краткая характеристика тем
1	Разработка оптимальной схемы подготовки сырьевой смеси на основе сырьевой базы Тульской области	В технологии производства вяжущих материалов соблюдается определенная последовательность в подготовке сырьевой смеси из различных исходных компонентов. Получение оптимальных результатов, эффективность используемых подходов в проектировании вновь создаваемых схем и режимов эксплуатации оборудования.
2	Разработка подходов к рациональному использованию материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов	Решение задачи моделирования и оптимизации применения техногенных материалов: исследование различных режимов; адаптация шлаковых отходов различных производств; исследование влияния температурного режима, внутривспечных теплообменных устройств и других параметров.
3	Разработка способа энергосбережения при охлаждении портландцементного клинкера	Разработка способов повышения эффективности охлаждения действующих установок, подбор оптимальных параметров режима их работы. Интенсификация процессов охлаждения, исследование на установках процессов охлаждения, рекуперации тепла.
4	Разработка оптимальных параметров применения альтернативных видов топлива	Разработка технологических процессов, характеризующихся значительным сокращением потребления форсуночного топлива, и улучшающих экологическую ситуацию в целом.
5	Оптимизация вещественного состава и температурного режима процесса получения силикатных материалов	Комплексные исследования для разработки оптимальных составов известково-шлако-песчаных вяжущих, режима термообработки в производстве силикатных материалов. Проводится расчет производительности цехов и основного технологического оборудования с подбором необходимого оборудования

Научно-исследовательские работы

№	Примерная тематика ВКР	Краткая характеристика тем
1	Утилизация целлюлозосодержащих твердых отходов с целью снижения расхода природного топлива на обжиг клинкера	Разработка технологии использования альтернативного топлива нефтяного коксика, резиновых шин, бумаги, углеотхода, опилок и пластика в производстве цемента, позволяющей экономить основное технологическое топливо при обжиге портландцементного клинкера
2	Комплексное	Исследуются химические и физико-химические процессы

	использование отходов ЗАО «Балаковские минеральные удобрения» при производстве цемента	при обжиге сырьевых смесей. Найденные закономерности позволяют совершенствовать технологический процесс утилизации отходов при получении портландцементного клинкера
3	Влияние тонкости помола сырьевых компонентов Бухтарминского завода на качество клинкера	Изучаются процессы фазообразования при обжиге сырьевых смесей. Определяются оптимальные параметры гранулометрического состава, позволяющие снизить энергозатраты на измельчение сырья, расход технологического топлива и повысить качество клинкера.
4	Влияние температуры обжига извести на структуру получаемого гидроксида	Исследуются физико-химические процессы при получении силикатных материалов. Установленные закономерности позволяют рационально использовать материальные и энергетические ресурсы.
	Влияние органо-минеральной добавки на строительные свойства цементного камня	Исследования позволяют расширить ассортимент выпускаемых цементов, проектировать составы композиционных вяжущих с заданными строительными свойствами.

3.3. Состав и структура выпускных квалификационных работ

Структура ВКР состоит из следующих разделов: содержание; введение; основная часть (разделы, разделенные на пункты, которые, в свою очередь, могут быть разделены на подпункты); заключение; список использованных источников (в том числе собственных); приложения.

Проектная часть

Введение

1. Характеристика выпускаемой продукции и сырьевых материалов
 - 1.1 Ассортимент выпускаемой продукции,
 - 1.2. Характеристика сырьевых материалов
 - 2.3. Выбор вспомогательного оборудования и его расчеты (по согласованию с руководителем проекта)
 3. Технологические расчеты
 - 3.1. Расчет материального баланса цеха (отделения)
 - 3.2. Технологические и теплотехнические расчеты по отдельным технологическим процессам и оборудованию (по согласованию с руководителем проекта)
 - 3.3. Контроль технологического процесса по отдельным переделам производства -схема принципа работы основного оборудования и отдельных узлов
 4. Расчеты эффективности производства по теме работы и выводы
- Список используемой литературы

Научно-исследовательская часть

Введение.

1. Аналитический обзор литературы.
2. Физико-химическое обоснование. Цель и задачи работы.
3. Экспериментальная часть.

- 3.1. Характеристика сырьевых и использованных материалов,
 - 3.2. Методы и методики исследований,
 - 3.3. – 3... Разделы экспериментальной части, индивидуальные для каждой темы и отражающие ее суть.
4. Заключение.
- Список использованной литературы.

Титульный лист - бланк стандартного образца, заполняется с указанием названия темы диссертации, шифра направления, магистерской программы и искомой степени. Название темы должно быть четким, кратким, однозначно соответствовать предмету исследования и содержанию выполненной работы. В названии не допускается использование сокращений (аббревиатур).

Во введении обосновывается выбор темы, ее новизна, научная и практическая значимость; описываются используемые методы научного исследования, дается критический анализ научной литературы по данному вопросу, четко формулируются цели и задачи работы. Объем введения должен быть не менее 3, но не более 5 страниц.

Содержание основной, исследовательской части, определяется целями и задачами работы и делится на главы и параграфы. Количество глав зависит от характера магистерской диссертации, но в ней не может быть менее двух глав. Между главами должна быть органическая внутренняя связь, материал внутри глав должен излагаться в четкой логической последовательности. Каждая глава заканчивается краткими выводами. Названия глав должны быть предельно краткими, четкими, точно отражать их основное содержание и не могут повторять название диссертации.

Заключение должно быть прямо связано с теми целями и задачами, которые сформулированы во введении: даются выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, рекомендации, указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы.

Список использованной литературы должен содержать информацию о литературных источниках, которые использовались при написании работы, и соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к рукописным трудам.

Объем ВКР: исключая таблицы, рисунки, чертежи, список используемой литературы и оглавление, для программы магистратуры в пределах 70-80 страниц.

Цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения.

Иллюстративные материалы представляются в виде презентации, которая демонстрируется на экране и имеется у каждого члена комиссии. Чертежи распечатываются в формате А4 и прикрепляются к ВКР в виде приложения.

Перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите:

1. Диссертация;
2. Диск с презентацией в формате *.ppt;
3. Отзыв;
4. Рецензия;

5. Список научных трудов магистранта;

Примечание. В отзыве и рецензии освещается цель работы, степень достижения поставленной цели, глубина проработки темы, личный вклад автора (новизна), его участие в конференциях, замечания. Дать рекомендацию для поступления в аспирантуру (если планируется). В заключении указать общую оценку магистерской диссертации (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и заслуживает ли магистрант присвоение степени магистра по направлению. Объем не менее 1стр., но не более 2 стр.

3.4. Критерии оценивания результатов обучения

Результаты защиты магистерской диссертации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Данные оценки складываются из оценки содержания диссертации, ее оформления (в том числе языка и стиля изложения), процесса защиты. Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГАК открытым голосованием ее членов простым большинством голосов.

4. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4.1. Перечень основной литературы

1. 1. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 29 с. - ISBN 978-5-8114-1449-9
2. 2. Алгазина Н.В. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.В. Алгазина, О.Ю. Прудовская. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. — 103 с. — 978-5-93252-363-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32790.html>
3. Руководство по дипломному проектированию : метод. указания к выполнению выпускных квалификац. работ (дипломных проектов) для студентов специальности 240304 / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. технологии цемента и композиц. материалов ; сост.: А. В. Черкасов, С. А. Перескок. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 56 с.
4. Материальный баланс завода. Теплотехнические расчеты тепловых агрегатов : метод. указания к дипломным и курсовым проектированию для студентов специальности 240304 / сост. В. К. Классен. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 104 с.
5. 2. Головизнина Т.Е. Тимошенко Т.И. Учебная научно-исследовательская работа студента. Методические указания к выполнению УНИРС и выпускной научной квалификационной работы для студентов специальностей 240304 – Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. —Изд-во БГТУ, 2008.
6. Тимошенко, Т.И. Физико-химические свойства сырьевых и техногенных материалов: лабораторный практикум / Т. И. Тимошенко, Т. Е. Головизнина, В. К.

Классен. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 103 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018021312262755000000657396>

7. Классен В. К. Технология и оптимизация производства цемента : краткий курс лекций : учеб. пособие для студентов направлений 240100.62, 241000.62 и специальности 240304. – Изд. БГТУ.-2012

4.2. Перечень дополнительной литературы

1. Преображенская Т.Н. Физические методы интенсификации химических процессов [Электронный ресурс] / Т.Н. Преображенская, Х.Э. Харлампиди, Д.Х. Сафин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национ. Иссл. Технол. Универ., 2011. — 173 с. — 978-5-7882-1004-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62333.html>
2. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. - Переизд. Август 2003. - Взамен ГОСТ 15.101-80; Введ. 01.07. 2000 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - изд. официальное, переизд. - Взамен ГОСТ 15.101-80 ; Введ. с 01.07.2000. - Минск : Изд-во стандартов, 2003 (август). - 15 с. - (Система разработки и постановки продукции на производство. Межгосударственный стандарт).
3. Тейлор, Х. Химия цемента : пер. с англ. / Х. Тейлор. - М. : Мир, 1996. - 560 с.
4. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химической технологии. - М.: Высш. шк., 1978. - 319 с.
5. Пащенко, А. А. Вяжущие материалы : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология вяжущих материалов" / А. А. Пащенко, В. П. Сербин, Е. А. Старчевская. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Киев : Вища школа, 1985. - 440 с.
6. Беседин П. В., Трубаев П. А. Проектирование портланд цементных сырьевых смесей. — Белгород: Изд. БелГТАСМ, 1994. — 126 с.
7. ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Технические условия
8. ГОСТ 30744-2001 «Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка»
9. ГОСТ 10178-85. Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия
10. Лугинина, И. Г. Цементы из некондиционного сырья / И. Г. Лугинина, В. М. Коновалов. - Новочеркасск : Новочеркасск. гос. техн. ун-т, 1994. - 233 с.
11. ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
12. Трубаев П.А. Моделирование и оптимизация технологических процессов производства строительных материалов. Часть 1. Методы математического моделирования и оптимизации: Учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999. - 178 с.

Периодические издания

Реферативные журналы:

«Химия и химическая технология»

Научные журналы:

«Цемент и его применение»

4.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сборники и базы нормативных и технических документов

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

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

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

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

3. elibrary.ru **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302)..

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ВКР выполняется в специализированных учебных и научно-исследовательских лабораториях.

Название помещения	Корпус УК2, номер помещения	Оснащение помещения, тип оснащения
Зал курсового и дипломного проектирования и учебная аудитория	103	Аудитория с мультимедийным комплексом
Лаборатория термических методов исследования	104 105	DERIVATOGRAPH Q1500D - 3 шт; прибор синхронного термического анализа STA449F1
Лаборатория микроскопических исследований	106	Микроскоп Carl Zeiss Jena NU2; система пробоподготовки Minitom; микроскоп стереоскопический МБС-10; поляризационно-интерференционный микроскоп BIOLAR PI
Препараторская	107	Химическая посуда, сырьевые материалы
Лаборатория научно-	108	Оргтехника, измерительное оборудование

исследовательских работ		
Лаборатория обжига и физико-механических испытаний	109	Электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование
Подвальное помещение	под 109	Прибор для определения тонкости помола цемента СММ; механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ
Лаборатория химических анализов	110	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
Лаборатория композиционных материалов	111	Типовая лаборатория, оборудование для проведения научно-исследовательских работ
Лаборатория технологии цемента	112	Оргтехника, модели помольного оборудования
Лаборатория композиционных материалов	113	Пресс ПМ-30 МГ-4; смеситель лабораторный; встряхивающий столик TESTING; автоклав высокого давления
Лаборатория сертификационных испытаний цементов	114	Оборудование для сертификационных испытаний цементов
Библиотека	119-а	Журналы, книги, методички
Тепло-технологическая лаборатория	208	Дифференциальный калориметр TopiCAL Trio
Зал курсового и дипломного проектирования и учебная аудитория	212	Компьютерный класс
Лаборатория рентгеноструктурного анализа	214; 215; 216	Дифрактометр рентгеновский ДРОН-3.0; дифрактометр рентгеновский ДРОН-4.07; дифрактометр рентгеновский порошковый ARL XTRA
Лаборатория ПАХТ	403	Установка для исследования влагосодержания материала и скорости процесса сушки; установка для фильтрования суспензий под вакуумом; установка для изучения процесса теплопередачи; центрифуга ПЭ-6910; установка для определения гидравлических сопротивлений трубопроводов

Самостоятельная подготовка магистрантов может проходить в зале курсового и дипломного проектирования в учебной аудитории 212 УК2, оснащенной 12 компьютерами с установленным специализированным программным обеспечением; в библиотеке кафедры ТЦКМ 119-а УК2, в которой собраны периодические издания по специальности, учебники, учебные пособия, справочники, электронные пособия.

Итоговые доклады по результатам НИР заслушиваются в специально оборудованных учебных аудиториях – 103, 111, 118 и 212 УК2, оснащенных мультимедийными комплексами.

Для учебной и самостоятельной работы по дисциплине «Научно-исследовательская работа» студенты используют информационное и программное обеспечение БГТУ им. В. Г. Шухова и кафедры Технологии цемента и композиционных материалов. Стандартным программным обеспечением: Microsoft Office, Adobe Photoshop, Corel Draw оснащены все компьютеры учебных и практических аудиторий кафедры ТЦКМ.


В распоряжении студентов специализированное программное обеспечение:
Difwin – программа для обработки результатов рентгенофазового анализа;
Seavch-Match – программа для расшифровки рентгенофазового анализа;
ToniCal Trio – программа для обработки результатов калориметрического анализа;
Sihcta, ROCS – программы для расчета цементных сырьевых смесей.


6. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный
год.

Протокол № 2 заседания кафедры от « 7 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой _____  Борисов И.Н.
подпись, ФИО


Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО


6. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный
год.

Протокол № 13 заседания кафедры от « 15 » мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____  Борисов И.Н.
подпись, ФИО

Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО