

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКИ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической
комиссии факультета
Протокол № 14 от
«26» июня 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

/ Р.Н. Галиахметов

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки (специальность)
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Направленность (профиль) подготовки
Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

Форма обучения
заочная

Дата приема: 2017 г.

Город – 2017 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Программа утверждена ученым советом инженерного факультета: протокол № 7 от «27» июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в программу практики, утверждены на заседании ученого совета факультета / института: обновлены ФОСы, список литературы, протокол № 15 от «15» июня 2018 г.

Декан/ Директор

/ Р.Н. Галиахметов

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Декан/ Директор

/ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Декан/ Директор

/ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в программу НИР, утверждены на заседании ученого совета факультета / института:

протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Декан/ Директор

/ Ф.И.О./

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы
3. Объем научно-исследовательской работы
4. Содержание научно-исследовательской работы
5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе
- 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской
- 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы
- 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

Основной целью научно-исследовательской работы (далее НИР) является:

приобретение обучающимися навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в научной области конструирования и производства композиционных материалов и изделий, формирование научного интереса к направлению подготовки, проверка способностей и желания заниматься в дальнейшем научными исследованиями;

Основная цель научно-исследовательской работы – проведение работ научно-исследовательского, поискового характера для получения новых закономерностей, явлений, эффектов и др., закрепление, углубление, расширение и систематизация теоретических знаний обучающихся, получение профессиональных навыков, умений и опыта профессиональной деятельности, а так же проверка готовности обучающихся к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Основными задачами НИР обучающихся являются:

- освоение технологии подбора сырья и компонентов для изготовления образцов композиционных керамических материалов;
- освоение технологий подготовки сырьевых компонентов и масс для изготовления образцов композиционных керамических материалов;
- освоение технологий формования изготовления образцов композиционных керамических материалов;
- освоение технологий термической обработки образцов композиционных керамических материалов;
- освоение технологий механической обработки образцов композиционных керамических материалов;
- формирование навыков обслуживания научно-исследовательского оборудования;
- формирование навыков эксплуатации научно-исследовательского оборудования;
- формирование навыков обработки и интерпретации полученных результатов проведенных научно-исследовательских работ.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате НИР:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и	

¹Должны соответствовать картам компетенций.

		технологии материалов (ПК-1)	
	Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	
	Знать: методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики;	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с	

		окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	
	Знать: производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;	Способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	
	Знать: способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	Знать: технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий;	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на	

		основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	
	Знать: методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	
	Знать: принцип работы и режимы эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	
	Знать: способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических	

		процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	
	Знать: принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	
	Знать: особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	Знать: стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технолого-конструкторской	Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)	

	документации		
	Знать: стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологическо-конструкторской документации	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	
	Знать: методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	
Умения	Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	
	Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности	

	композиционных изделий.	технологических процессов (ПК-2)	
	Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	Уметь: применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	
	Уметь: применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;	Способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по	

		тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	
	Уметь: использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам.	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	Уметь: изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	
	Уметь: использовать методы и способы обеспечения	Способностью самостоятельно разрабатывать	

	эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;	методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	
	Уметь: эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	
	Уметь: оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	
	Уметь: использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для	Способностью самостоятельно использовать технические средства для	

	проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	
	Уметь: использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	Уметь: использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологическо-конструкторской документации	Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)	
	Уметь: использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологическо-конструкторской	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	

Владения (навыки / опыт деятельности)	документации		
	Уметь: применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов;	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	
	Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	
	Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	
	Владеть: навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в	

	изделий из композиционной наноструктурированной керамики	материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	Владеть: навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	
	Владеть: навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий	Способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	

	Владеть: навыками профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	Владеть: навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	
	Владеть: навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации	

		труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	
	Владеть: навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	
	Владеть: навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	
	Владеть: навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и	

		изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	
	Владеть: навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	Владеть: навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации	Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)	
	Владеть: навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	

	Владеть: навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	
--	--	--	--

2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

НИР проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей) и практик, а также, если это необходимо, подготавливает изучение последующих дисциплин (модулей) и прохождение практик в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Индекс и наименование предшествующей дисциплины (модуля) или практики	Индекс и наименование последующей дисциплины (модуля) или практики
Б1.Б.02. Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах; Б1.В.01. Технологии функциональных керамических материалов Б1.В.02. Наноструктурированные керамические материалы Б1.В.04. Теоретические основы получения композиционных керамических безобжиговых материалов Б1.В.05. Проектирование состава структуры и свойств материалов Б1.В.06. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	<i>при наличии</i>

3. Объем научно-исследовательской работы

Учебным планом по направлению подготовки 220401 «Материаловедение и технология материалов» (Конструирование и производство изделий из композиционных материалов) предусмотрено проведение НИР общей трудоемкостью для заочной формы обучения 27 зачетных единиц (972 академических часа).

4. Содержание научно-исследовательской работы

Содержание программы НИР представлено в Приложении № 1 (*Количество часов/зет указывается в соответствии с учебным планом, заполняется отдельно по каждой форме обучения.*).

5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-1 – готовность к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: методы использовани я информацион но- коммуникаци онных технологий в разработке составов композицион ных керамически х изделий;	Не знает методов использован ия информацио нно- коммуникац ионных технологий в разработке составов композицио нных керамически х изделий;	Знает методы использовани я информацион но- коммуникаци онных технологий в разработке составов композиционн ых керамических изделий, но допускает значительные ошибки;	Знает методы использовани я информацион но- коммуникаци онных технологий в разработке составов композицион ных керамических изделий, но допускает незначительн ые ошибки;	Знает методы использован ия информацио нно- коммуникац ионных технологий в разработке составов композицио нных керамически х изделий;

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Не умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает значительные ошибки;	Умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает незначительные ошибки;	Умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;
Третий этап (уровень)	Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Не владеет навыками профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;

Код и формулировка компетенции ПК-2 – способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий	Не знает методов моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий;	Знает методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает значительные ошибки;	Знает методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки;	Знает методы моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий	Не умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий;	Умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает значительные ошибки;	Умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки;	Умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий

Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Не владеет навыками профессиональной деятельности и в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий., но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий., но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении и композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.
-----------------------	--	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции ПК-3 – способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

[illegible]

	композиционной наноструктурированной керамики	композиционной наноструктурированной керамики	ированной керамики, но допускает значительные ошибки;	ной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки;	композиционной наноструктурированной керамики
--	---	---	---	---	---

Код и формулировка компетенции ПК-4 – способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики;	Не знает способов получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики;	Знает способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки;	Знает способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки;	Знает способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Не умеет применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Умеет применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки;	Умеет применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки;	Умеет применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Не владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики

Код и формулировка компетенции ПК-5 – способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать: Знать производствен ные методы и способы оценки качества керамически х композицион ных изделий	Не знает производств енных методов и способов оценки качества керамически х композицио нных изделий;	Знает производствен ные методы и способы оценки качества керамических композиционн ых изделий, но допускает значительные ошибки;	Знает производстве нные методы и способы оценки качества керамических композицион ных изделий, но допускает незначительн ые ошибки;	Знает производств енные методы и способы оценки качества керамически х композицио нных изделий
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять производстве нные методы и способы оценки качества керамически х композицион ных изделий	Не умеет применять производств енные методы и способы оценки качества керамически х композицио нных изделий	Умеет применять производствен ные методы и способы оценки качества керамических композиционн ых изделий, но допускает значительные ошибки;	Умеет применять производстве нные методы и способы оценки качества керамических композицион ных изделий, но допускает незначительн ые ошибки;	Умеет применять производств енные методы и способы оценки качества керамически х композицио нных изделий
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками применения производстве нных методов и способов оценки качества керамически х композицион ных изделий	Не владеет навыками применения производств енных методов и способов оценки качества керамически х композицио нных изделий	Владеет навыками применения производствен ных методов и способов оценки качества керамических композиционн ых изделий, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками применения производстве нных методов и способов оценки качества керамических композицион ных изделий, но допускает незначительн ые ошибки;	Владеет навыками применения производств енных методов и способов оценки качества керамически х композицио нных изделий

Код и формулировка компетенции ПК-6 – готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау

Этап	Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения
------	-------------	--

(уровень) освоения компетенции	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Не знает способов сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам;	Знает способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает значительные ошибки;	Знает способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает незначительные ошибки;	Знает способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по	Не умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке	Умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных	Умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из	Умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке

	разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	ых керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает значительные ошибки;	композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает незначительные ошибки;	изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Не владеет навыками профессиональной деятельности и в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам, но допускает незначительные ошибки;	Владеет профессиональной деятельностью и в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам

Код и формулировка компетенции ПК-7 – готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать технологии изготовления керамически х композицион ных изделий и термостойки х огнеупорных покрытий	Не знает технологий изготовлени я керамически х композицио нных изделий и термостойки х огнеупорны х покрытий;	Знает технологии изготовления керамических композиционн ых изделий и термостойких огнеупорных покрытий, но допускает значительные ошибки;	Знает технологии изготовления керамических композицион ных изделий и термостойких огнеупорных покрытий, но допускает незначительн ые ошибки;	Знает технологии изготовлени я керамически х композицио нных изделий и термостойки х огнеупорны х покрытий
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь изготавливат ь керамические композицион ные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия	Не умеет изготавливат ь керамически е композицио нные изделия и термостойки е огнеупорные покрытия	Умеет изготавливать керамические композиционн ые изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает значительные ошибки;	Умеет изготавливать керамические композицион ные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает незначительн ые ошибки;	Умеет изготавливат ь керамически е композицио нные изделия и термостойки е огнеупорные покрытия
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками изготовления керамические композицион ные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия	Не владеет навыками изготовлени я керамически е композицио нные изделия и термостойки е огнеупорные покрытия	Владеет навыками изготовления керамические композиционн ые изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками изготовления керамические композицион ные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает незначительн ые ошибки;	Владеет изготовлени я керамически е композицио нные изделия и термостойки е огнеупорные покрытия

Код и формулировка компетенции ПК-8 – способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда	Не знает методов и способов обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности и производственных процессов и организации труда;	Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает значительные ошибки;	Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает незначительные ошибки;	Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности и производства, производственных процессов и организации труда
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и	Не умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности и производства, производственных процессов и	Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает	Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но	Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности и производства, производственных процессов и

	организации труда	организации труда	значительные ошибки;	допускает незначительн ые ошибки;	организации труда
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками обеспечения эффективнос ти, экологическо й и технической безопасности производства , производстве нных процессов и организации труда	Не владеет навыками обеспечения эффективнос ти, экологическ ой и технической безопасност и производств а, производств енных процессов и организации труда	Владеет навыками обеспечения эффективност и, экологической и технической безопасности производства, производствен ных процессов и организации труда, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками обеспечения эффективност и, экологическо й и технической безопасности производства, производстве нных процессов и организации труда, но допускает незначительн ые ошибки;	Владеет обеспечения эффективнос ти, экологическ ой и технической безопасност и производств а, производств енных процессов и организации труда

Код и формулировка компетенции ПК-9 – готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать принцип работы и режимы эксплуатации технологичес кого оборудовани я в соответствии с правилами техники безопасности , производстве нной	Не знает принцип работы и режимы эксплуатаци и технологиче ского оборудовани я в соответстви и с правилами техники безопасност	Знает принцип работы и режимы эксплуатации технологическ ого оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производствен ной санитарии, пожарной	Знает принцип работы и режимы эксплуатации технологичес кого оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производстве нной санитарии, пожарной	Знает принцип работы и режимы эксплуатаци и технологиче ского оборудовани я в соответстви и с правилами техники безопасност и, производств

	санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	и, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;	безопасности и норм охраны труда, но допускает значительные ошибки;	безопасности и норм охраны труда, но допускает незначительные ошибки;	енной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Не умеет эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Умеет эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает значительные ошибки;	Умеет эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает незначительные ошибки;	Умеет эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Не владеет навыками эксплуатации и технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает значительные	Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает незначительн	Владеет навыками эксплуатации и технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда

		охраны труда	ошибки;	ые ошибки;	охраны труда
--	--	-----------------	---------	------------	-----------------

Код и формулировка компетенции ПК-10 – способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ в соответствии с нормативным и требованиям и	Не знает способов подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно- исследовате льских и опытно- конструктор ских работ в соответстви и с нормативны ми требованиям и	Знает способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно- исследователь ских и опытно- конструкторск их работ в соответствии с нормативным и требованиями, но допускает значительные ошибки;	Знает способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно- исследовател ьских и опытно- конструкторс ких работ в соответствии с нормативным и требованиями , но допускает незначительн ые ошибки;	Знает способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно- исследовате льских и опытно- конструктор ских работ в соответстви и с нормативны ми требованиям и
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-	Не умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-	Умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-	Умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-	Умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-

	научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями и	исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями и	исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями, но допускает значительные ошибки;	исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями, но допускает незначительные ошибки;	исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями и
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями и	Не владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями и	Владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными и требованиями, но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями и

Код и формулировка компетенции ПК-11 – способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: Знать принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Не знает принципов и режимов работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Знает принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает значительные ошибки;	Знает принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки;	Знает принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий;	Не умеет использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Умеет использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает значительные ошибки;	Умеет использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки;	Умеет использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть: навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения	Не владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по	Владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по	Владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по	Владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по

	работ по измерению технических свойств материалов и изделий	измерению технических свойств материалов и изделий	измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает значительные ошибки;	измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки;	измерению технических свойств материалов и изделий
--	---	--	---	---	--

Код и формулировка компетенции ПК-12 – готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности, последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Не знает особенностей современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности, последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Знает особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов, но допускает значительные ошибки;	Знает особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности, последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов, но допускает незначительные	Знает особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологичности, последствий их применения при проектировании высокотехнологичных

		при проектировании высокотехнологичных процессов		ые ошибки;	процессов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь: использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности и, экологически их последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Не умеет использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности и экологически их последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Умеет использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов, но допускает значительные ошибки;	Умеет использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности и, надежности и долговечности и, экологически их последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов, но допускает незначительные ошибки;	Умеет использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности и экологически их последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности	Не владеет навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований	Владеет навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности,	Владеет навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности,	Владеет навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации и с учетом требований

	сти, экономичнос ти, надежности и долговечност и, экологически х последствий их применения при проектирован ии высокотехно логических процессов	технологичн ости, экономично сти, надежности и долговечнос ти, экологическ их последствий их применения при проектирова нии высокотехно логических процессов	экономичност и, надежности и долговечности , экологических последствий их применения при проектирован ии высокотехнол огических процессов, но допускает значительные ошибки;	экономичност и, надежности и долговечност и, экологически х последствий их применения при проектирован ии высокотехнол огических процессов, но допускает незначительн ые ошибки;	технологичн ости, экономично сти, надежности и долговечнос ти, экологическ их последствий их применения при проектирова нии высокотехно логических процессов
--	---	--	---	--	--

Код и формулировка компетенции ПК-13 – способностью применять методологию проектирования

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документации	Не знает стандартные программны е средства проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документации	Знает стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документации , но допускает значительные	Знает стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документации и, но	Знает стандартные программны е средства проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документации и

	и	ской документаци и	ошибки;	допускает незначительн ые ошибки;	
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь: использовать стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци и	Не умеет использовать стандартные программны е средства проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документаци и	Умеет использовать стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци , но допускает значительные ошибки;	Умеет использовать стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци и, но допускает незначительн ые ошибки;	Умеет использовать стандартные программны е средства проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документаци и
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использовани я стандартных программных средств проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци и	Не владеет навыками использован ия стандартных программных средств проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документаци и	Владеет навыками использовани я стандартных программных средств проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци , но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками использовани я стандартных программных средств проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документаци и, но допускает	Владеет навыками использован ия стандартных программных средств проектирова ния технологичес ких процессов производства изделий из композицио нных материалов и разработки технологичес кой документаци и

				незначительные ошибки;	
--	--	--	--	------------------------	--

Код и формулировка компетенции ПК-14 – готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетвор ительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать стандартные программные средства проектирован ия технологичес ких процессов производства изделий из композицион ных материалов и разработки технологичес кой документации	Не знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации	Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации , но допускает значительные ошибки;	Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации , но допускает незначительные ошибки;	Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь: использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства	Не умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства	Умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных	Умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из	Умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства

	изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации	а изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации	ых материалов и разработки технологической документации, но допускает значительные ошибки;	композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки;	а изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации	Не владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации	Владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации

Код и формулировка компетенции ПК-15 – способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Не методов проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Знает методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает значительные ошибки;	Знает методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает незначительные ошибки;	Знает методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Не умеет применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Умеет применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает значительные ошибки;	Умеет применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает незначительные ошибки;	Умеет применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть: навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Не владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает значительные ошибки;	Владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает незначительные ошибки;	Владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	2. Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	3. Знать: методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики;	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

		и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	4. Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	5. Знать: производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;	Способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	6. Знать: способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

		собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	7. Знать: технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий;	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	8. Знать: методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	9. Знать: принцип работы и режимы эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	безопасности и норм охраны труда	программы (ПК-9)	
	10. Знать: способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	11. Знать: принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	12. Знать: особенности современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	высокотехнологичных процессов;	безопасности (ПК-12)	
	13. Знать: стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технолого-конструкторской документации	Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	14. Знать: стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технолого-конструкторской документации	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	15. Знать: методы проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
2-й этап Умения	1. Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	2. Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	3. Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	4. Уметь: применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	5. Уметь: применять производственные методы	Способностью самостоятельно	Собеседование, реферат, отчет

	и способы оценки качества керамических композиционных изделий;	осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	выполнения НИР
	6. Уметь: использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам.	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	7. Уметь: изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	8. Уметь: использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	9. Уметь: эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Готовностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	10. Уметь: оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	11. Уметь: использовать научно-	Способностью самостоятельно	Собеседование, реферат, отчет

	исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	выполнения НИР
	12. Уметь: использовать способы выбора современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	13. Уметь: использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологическо- конструкторской документации	Способностью применять методологию проектирования (ПК- 13)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	14. Уметь: использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологическо- конструкторской	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	документации		
	15. Уметь: применять методы испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов;	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;	Использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	2. Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.	Способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (ПК-2)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	3. Владеть: навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной	Способностью понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации,	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	керамики	использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3)	
	4. Владеть: навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики	Способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	5. Владеть: навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий	Способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	6. Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения	Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам	Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)	
	7. Владеть: навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия	Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	8. Владеть: навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда	Способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (ПК-8)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	9. Владеть: навыками эксплуатации	Готовностью к профессиональной	Собеседование, реферат, отчет

	технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;	эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями магистерской программы (ПК-9)	выполнения НИР
	10. Владеть: навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями	Способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа (ПК-10)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	11. Владеть: навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий	Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	12. Владеть: навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности,	Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

	экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)	
	13. Владеть: навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технолого-конструкторской документации	Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	14. Владеть: навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технолого-конструкторской документации	Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР
	15. Владеть: навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов	Способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных (ПК-15)	Собеседование, реферат, отчет выполнения НИР

Описываются все оценочные средства, указанные в таблице выше, и методика их оценивания на зачете.

Темы собеседования:

1. Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения
2. Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов
3. Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа. Инфракрасный спектральный метод. Масс-спектральный метод исследования состава материалов
4. Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования
5. Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик материалов
6. Дериватографический метод выявления температур фазовых переходов материалов. Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов
7. Оптическая дилатометрия и измерение коэффициента термического расширения материала

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы

Основная литература:

1. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100926>.
2. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампики Х.Э.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>.
3. Физико-химические процессы синтеза алюмосиликатной **керамики** : учебное пособие / О.Н. Каныгина, В.Л. Бердинский, И.Н. Анисина, А.Г. Четверикова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2016. - 107 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1620-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485355>
4. Нифталиев, С.И. Технология керамики : учебное пособие / С.И. Нифталиев, И.В. Кузнецова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 52 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-046-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255913>
5. Салахов, А.М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73280>.
6. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109629>
7. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Шарупич [и др.] ; под ред. В.П. Шарупича. — Электрон. дан. — Орел : , 2010. — 252 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103005>.

8. Старостин, А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Старостин, Лаптева.А.В.. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99029>.

9. Чупин, А.В. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Чупин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 151 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45650>.

Дополнительная литература:

1. Харлампи, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампи. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

2. Акулова, Л.Ю. История развития средств автоматизации: Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Ю. Акулова ; под ред. И.А. Прошина. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 187 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62765>.

3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Волчкевич. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>.

4. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64774>.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
 - ЭБС издательства «Лань»;
 - ЭБС «Электронный читальный зал»;
 - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
 - Научная электронная библиотека;
 - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данны:
- Web of Science;
 - Scopus;
 - Издательство «Taylor&Francis»;
 - Издательство «Annual Reviews»;
 - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
 - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
 - справочно-правовая система Консультант Плюс;
 - справочно-правовая система Гарант.

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

Например, в виде таблицы:

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.</i>
<i>Лаборатория</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Наименование оборудования (при необходимости) (например, прибор, установка, набор и т.д.)</i>
<i>Компьютерный класс</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации для ...</i>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

научно-исследовательской работы на 3, 6, 8 сессии

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем НИР
Общая трудоемкость НИР (ЗЕТ / часов)	27 / 972
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	25
лекций	
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	25
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	935
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	12

Форма(ы) контроля:

дифференцированный зачет 3, 6, 8 сессии

№ п/п	Тема и содержание НИР (темы семинаров, содержание самостоятельной работы и т.д.)	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости и промежуточная аттестация (контрольные задания, подготовка отчета, научного доклада, статьи и т.п.)
		ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	8
1.	Фундаментальные основы диагностики веществ и материалов в материаловедении				116	Научный доклад, подготовка отчета НИР
2.	Диагностика поверхностных свойств. Измерения твердости, шероховатости. Измерения плотности, пористости, влагопоглощения.				116	Научный доклад, подготовка отчета НИР
3.	Методы анализа атомного строения кристаллических и аморфных материалов.				116	Научный доклад, подготовка отчета НИР
4.	Рентгенофлуоресцентный метод элементного анализа. Инфракрасный спектральный метод. Масс-спектральный методы исследования состава материалов.				116	Научный доклад, подготовка отчета НИР
5.	Диагностика возникновения скрытых дефектов методом ультразвукового сканирования.				116	Научный доклад, подготовка отчета НИР
6.	Дифференциальная сканирующая калориметрия и выявление температур фазовых переходов материалов. Дифференциальный термический анализ и выявление эксплуатационных характеристик				119	Научный доклад, подготовка отчета НИР

	материалов.					
7.	Дериватографический метод выявления температур фазовых переходов материалов. Термогравиметрический метод выявления температур фазовых переходов материалов.				118	Научный доклад, подготовка отчета НИР
8.	Оптическая дилатометрия и измерение коэффициента термического расширения материала				118	Научный доклад, подготовка отчета НИР
	Всего часов:				935	