

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

СОГЛАСОВАНО

на заседании Учебно-методической  
комиссии факультета  
протокол № 8  
от «20» апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета



/ Р.Н. Галиахметов

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**  
**(ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА)**

**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  
очно-заочная

Дата приема: 2020 г.

Уфа – 2020 г.

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

Программа утверждена ученым советом факультета, протокол № 8 от «20» апреля 2020 г.

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 \_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 \_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 \_ г.

Декан/ Директор \_\_\_\_\_ / Ф.И.О./

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

## **1. Вид практики, способ, формы, место и организация ее проведения**

### 1.1. Вид практики:

Производственная

*Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

### 1.2. Способы проведения практики:

стационарная

выездная

*Конкретный способ проведения практики, предусмотренной ОПОП ВО, указывается с учетом требований ФГОС ВО.*

### 1.3. Практика проводится в следующих формах:

дискретно по видам практики

### 1.4. Место проведения практики.

Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ.

Студенты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить учебную, производственную, в том числе преддипломную практики, по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

### 1.5. Руководство практикой.

Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации.

### 1.6. Организация проведения практики.

Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### 2.1. Основной целью производственной практики является:

Основная цель практики – закрепление, углубление, расширение и систематизация теоретических знаний студентов, получение профессиональных навыков, умений и опыта профессиональной деятельности, а так же проверка готовности студентов к самостоятельной практической деятельности.

### 2.2. Основными задачами производственной практики обучающихся являются:

– освоение технологии подбора сырья и компонентов для изготовления композиционных керамических материалов;

- освоение технологий подготовки сырьевых компонентов и масс для изготовления композиционных керамических материалов;
- освоение технологий переработки и вторичного использования компонентов и масс для изготовления композиционных керамических материалов;
- освоение технологий формования изготовления композиционных керамических материалов;
- освоение технологий термической обработки изделий из композиционных керамических материалов;
- освоение технологий механической обработки изделий из композиционных керамических материалов;
- формирование навыков обслуживания технологического оборудования;
- формирование навыков эксплуатации технологического оборудования;

### 2.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

Код компетенции по ФГОС	Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ПК-1	Способен организовывать и выполнять научно-исследовательские работы и комплексные проекты по закреплённой тематике, в том числе применяя методы математического моделирования	Знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий; Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий; Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;
ПК-2	Способен осуществлять руководство проведением работ по контролю производства наноструктурированных композиционных материалов	Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий. Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий. Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.
ПК-3	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Знать: методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Владеть: навыками моделирования физических,

		химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.
ПК-4	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Уметь: применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Владеть: навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.
ПК-5	Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	Знать: производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий; Уметь: применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий; Владеть: навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий;
ПК-6	Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	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. 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. Владеть: навыки 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.
ПК-7	Способен управлять персоналом, документацией, проводить менеджмент ресурсов, анализировать процессы жизненного цикла продукции	Знать: технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий; Уметь: изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия; Владеть: навыками изготовления керамических композиционных изделий и термостойкие огнеупорные покрытия;
ПК-8	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Знать: методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда; Уметь: использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда; Владеть: навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

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

Индекс и наименование предшествующей, текущей дисциплины (модуля)	Индекс и наименование последующей дисциплины (модуля)
Б1.Б.02. Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах;	Б1.В.03. Фазовые переходы в нанокompозитах
Б1.В.01. Технологии функциональных керамических материалов	Б1.В.ДВ.01.01. Вяжущие и технологии получения материалов на их основе;
Б1.В.02. Наноструктурированные керамические материалы	Б1.В.ДВ.01.02. Технология конструкционных керамических материалов;
Б1.В.04. Теоретические основы получения композиционных керамических безобжиговых материалов	Б1.В.ДВ.02.01. Процесс получения пеноматериалов и легковесов
Б1.В.05. Проектирование состава структуры и свойств материалов	Б1.В.ДВ.02.02. Высокотемпературные защитные покрытия
Б1.В.06. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	Б1.В.ДВ.03.01. Технологии строительной керамики;
	Б1.В.ДВ.03.02. Технология фосфатной керамики

### 4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение практики: общая трудоемкость составляет для всех форм обучения 6 зачетных единиц (216 академических часов). В том числе: в форме контактной работы 1 часов, в форме самостоятельной работы 211 часов.

### 5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап.	1. Лекции на тему: «Высокотемпературные жаростойкие композиционные керамические материалы», «Технологии производства современных высокотемпературных композиционных керамических материалов», «Химические технологии производства современных композиционных материалов». 2. Прохождение инструктажа по технике безопасности. 3. Обучение правилам безопасной эксплуатации технологическим, научно-исследовательским, испытательным оборудованием.	Собеседование, доклад с презентацией  Собеседование  Собеседование, защита реферата по эксплуатации специального

			оборудования
2.	Основной этап.	<p>1. Выполнение технологических операций с помощью специального оборудования.</p> <p>2. Анализ приспособлений и оборудования для изготовления изделий из композиционной керамики.</p> <p>3. Выполнение диагностических операций и обслуживания специального технологического оборудования.</p> <p>4. Налаживание нефункционирующего технологического оборудования.</p> <p>5. Диагностирование и облуживание измерительной части технологического оборудования.</p> <p>6. Выполнение пусконаладочных работ и запуск технологического оборудования.</p> <p>7. Выполнение расчета технологических коэффициентов и рецептуры производства изделий из композиционных материалов.</p> <p>8. Анализ и подбор сырьевых компонентов для изготовления изделий из композиционных материалов.</p> <p>9. Выполнение организационных работ по оценке качества изделий из композиционной керамики.</p> <p>10. Выполнение организационных работ по упаковке произведенной продукции.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p> <p>Собеседование</p>
3.	Заключительный этап.	<p>1. Анализ деятельности в период прохождения производственной практики.</p> <p>2. Анализ технологических особенностей изготовления изделий из композиционных материалов.</p> <p>3. Подготовка отчета о прохождении производственной практики согласно утвержденной форме.</p>	Защита отчета по производственной практике
	ИТОГО		дифференцированный зачет с оценкой

## 6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности для всех форм обучения студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент в семидневный срок сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от соответствующей кафедры.

Промежуточная аттестация по итогам практики может включать защиту отчета в зависимости от требований образовательного стандарта по направлению подготовки (специальности).

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Зачет по практике служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность



полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение практики.

По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Случаи невыполнения программы практики, получения неудовлетворительной оценки при защите отчета, а также не прохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленные деканатом (дирекцией) срок.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции по ФГОС	Формируемые компетенции	Знания, умения, навыки, формируемые на этапах прохождения практики
ПК-1	Способен организовывать и выполнять научно-исследовательские работы и комплексные проекты по закреплённой тематике, в том числе применяя методы математического моделирования	Знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий; Подготовительный этап; Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий; Основной и заключительный этапы; Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий; Основной и заключительный этапы;
ПК-2	Способен осуществлять руководство проведением работ по контролю производства наноструктурированных композиционных материалов	Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий. Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий. Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.
ПК-3	Способен управлять стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Знать: методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Владеть: навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.
ПК-4	Способен управлять технологическим процессом производства новых материалов	Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Уметь: применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики;

		Владеть: навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.
ПК-5	Способен проводить аналитический контроль этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	Знать: производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий; Уметь: применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий; Владеть: навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий;
ПК-6	Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	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. 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. Владеть: навыки 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.
ПК-7	Способен управлять персоналом, документацией, проводить менеджмент ресурсов, анализировать процессы жизненного цикла продукции	Знать: технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий; Уметь: изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия; Владеть: навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;
ПК-8	Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	Знать: методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда; Уметь: использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда; Владеть: навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Коды компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения образовательной программы)	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
------------------	--	---	---------------------	------------------

ПК-1	использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Уметь: использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p>	<p>Знает методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Владеет навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p>	отлично
			<p>Знает методы использования информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Владеет навыки</p>	хорошо

			<p>профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает незначительные ошибки;</p>	
			<p>Знает методы использования 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 значительные ошибки; Владеет навыки профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий, но допускает значительные ошибки;</p>	удовлетворительно
			<p>Не знает методов использования информационно-коммуникационных технологий в</p>	неудовлетворительно

			<p>разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Не умеет использовать методы информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий;</p> <p>Не владеет навыками профессиональной деятельности в применении информационно-коммуникационных технологий в разработке составов композиционных керамических изделий</p>	
ПК-2	<p>способностью использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов</p>	<p>Знать: методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Уметь: использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Владеть: навыками профессиональной</p>	<p>Знает методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Владеет навыками профессиональной</p>	отлично

		<p>деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p>	<p>деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p>	
			<p>Знает 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 композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки. Владеет навыками профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при</p>	хорошо

		<p>изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки</p>	
		<p>Знает 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 значительные ошибки. навыки профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов,</p>	<p>удовлетворительно</p>



			<p>прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий, но допускает значительные ошибки.</p> <p>Не знает методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Не умеет использовать методы моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p> <p>Не владеет навыками профессиональной деятельности в применении методов моделирования технологических процессов при изготовлении композиционных материалов, прогнозирования и оптимизации технологий изготовления композиционных изделий.</p>	
				неудовлетворительно
ПК-3	способностью	Знать: методы	Знает методы	отлично

	<p>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</p>	<p>моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики;  Уметь: применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики;  Владеть: навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.</p>	<p>моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.  Умеет применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.  Владеет навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.</p>	
			<p>Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки.  Умеет применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной</p>	<p>хорошо</p>

		<p>наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки. Владеет навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает незначительные ошибки.</p>	
		<p>Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки. Умеет применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки. Владеет навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из</p>	<p>удовлетворительно</p>

			композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки.	
			Не знает методов моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики. Не умеет применять методы моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики. Не владеет навыками моделирования физических, химических и технологических процессов получения изделий из композиционной наноструктурированной керамики.	неудовлетворительно
ПК-4	способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и	Знать: способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики; Уметь: применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования	Знает способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики. Умеет применять способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования	отлично

	излучением	<p>фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики;  Владеть: навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики</p>	<p>фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.  Владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.</p>	
			<p>Знает 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, но допускает незначительные ошибки.  Владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает</p>	хорошо

			<p>незначительные ошибки.</p>	
			<p>Знает способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики, но допускает значительные ошибки. применять способы 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 значительные ошибки.</p>	удовлетворительно
			<p>Не знает способов получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики. Не умеет применять</p>	неудовлетворительно

			<p>способы получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.</p> <p>Не владеет навыками получения мелкодисперсных компонентов и проектирования фракционного состава изделий из композиционной наноструктурированной керамики.</p>	
ПК-5	<p>способностью самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;</p> <p>Уметь: применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;</p> <p>Владеть: навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий;</p>	<p>Знает производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;</p> <p>Умеет применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;</p> <p>Владеет навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий;</p>	отлично
			<p>Знает производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Умеет применять производственные</p>	хорошо

		<p>методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки;  Владеет навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает незначительные ошибки;</p>	
		<p>Знает производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает значительные ошибки;  Умеет применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает значительные ошибки;  Владеет навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий, но допускает значительные ошибки;</p>	удовлетворительно
		<p>Не знает производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий;</p>	неудовлетворительно



			<p>Не умеет применять производственные методы и способы оценки качества керамических композиционных изделий.</p> <p>Не владеет навыками применения производственных методов и способов оценки качества керамических композиционных изделий.</p>	
ПК-6	<p>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</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Владеть: навыки профессиональной деятельности в применении способы сбора данных,</p>	<p>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;</p> <p>Умеет 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;</p> <p>Владеет навыками профессиональной деятельности в применении способы сбора данных, изучения, анализа и</p>	отлично

		<p>изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам.</p>	<p>обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам.</p>	
			<p>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;  Умеет 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, но допускает незначительные ошибки;  Владеет навыками профессиональной</p>	<p>хорошо</p>

		<p>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.</p>	
		<p>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;  Умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным</p>	<p>удовлетворительно</p>

		<p>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 значительные ошибки.</p>	
		<p>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;  Не умеет использовать способы сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по разработке изделий из композиционных</p>	<p>неудовлетворительно</p>

			<p>керамических материалов и их технической документации, согласно нормативным документам, патентам;</p> <p>Не 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.</p>	
ПК-7	<p>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</p>	<p>Знать: технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий;</p> <p>Уметь: изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;</p> <p>Владеть: навыками изготовления керамических композиционных изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;</p>	<p>Знает технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий;</p> <p>Умеет изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия;</p> <p>Владеет навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия.</p>	отлично
			<p>Знает технологии изготовления</p>	хорошо

			<p>керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий, но допускает незначительные ошибки;  Умеет изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает незначительные ошибки;  Владеет навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает незначительные ошибки.</p>	
			<p>Знает технологии изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий, но допускает значительные ошибки;  Умеет изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает значительные ошибки;  Владеет навыками</p>	удовлетворительно

			изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия, но допускает значительные ошибки.	
			Не знает технологий изготовления керамических композиционных изделий и термостойких огнеупорных покрытий; Не умеет изготавливать керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия; Не владеет навыками изготовления керамические композиционные изделия и термостойкие огнеупорные покрытия	неудовлетворительно
ПК-8	способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и	Знать: методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда; Уметь: использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности	Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда. Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства,	отлично

	<p>экологически безопасное производство</p>	<p>производства, производственных процессов и организации труда;          Владеть: навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;</p>	<p>производственных процессов и организации труда;          Владеет навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда.</p>	
			<p>Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает незначительные ошибки.          Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает незначительные ошибки;          Владеет навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает незначительные</p>	<p>хорошо</p>



			ошибки.	
			<p>Знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает значительные ошибки.</p> <p>Умеет использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает значительные ошибки;</p> <p>Владеет навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда, но допускает значительные ошибки.</p>	удовлетворительно
			<p>Не знает методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда.</p> <p>Не умеет</p>	неудовлетворительно

		<p>использовать методы и способы обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда;          Не владеет навыками обеспечения эффективности, экологической и технической безопасности производства, производственных процессов и организации труда.</p>	
		<p>Знает принцип работы и режимы эксплуатации технологического оборудования 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, но допускает незначительные ошибки;          Владеет навыками эксплуатации</p>	хорошо

		<p>технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но допускает незначительные ошибки;</p>	
		<p>Знает принцип работы и режимы эксплуатации технологического оборудования 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 значительные ошибки;          Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда, но</p>	<p>удовлетворительно</p>

			допускает значительные ошибки;	
			<p>Не знает принцип работы и режимы эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;</p> <p>Не умеет эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;</p> <p>Не владеет навыками эксплуатации технологического оборудования в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p>	неудовлетворительно
			<p>Знает способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями, но допускает незначительные</p>	хорошо

		<p>ошибки;  Умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными 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, но допускает незначительные ошибки;</p>	
		<p>Знает способы подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями, но допускает значительные ошибки;  Умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и</p>	<p>удовлетворительно</p>

		<p>опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями, но допускает значительные ошибки;  Владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями, но допускает значительные ошибки;</p>	
		<p>Не знает способов подготовки и оформления технических заданий для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями;  Не умеет оформлять техническое задание для проведения измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями;  Не владеет навыками оформления технического задания для проведения измерений,</p>	<p>неудовлетворительно</p>

			испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями;	
			<p>Знает принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Умеет использовать научно-исследовательское испытательное оборудование для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает незначительные ошибки</p>	хорошо
			Знает принципы и режимы работы научно-исследовательского испытательного оборудования для проведения работ по измерению	удовлетворительно

		<p>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 значительные ошибки;          Владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий, но допускает значительные ошибки</p>	
		<p>Не знает принципов и режимов работы научно-исследовательского испытательного оборудования 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;          Не владеет навыками пользования научно-исследовательским испытательным оборудованием для</p>	<p>неудовлетворительно</p>



			<p>проведения работ по измерению технических свойств материалов и изделий</p>	
			<p>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 незначительные ошибки;</p> <p>Умеет 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, но допускает незначительные ошибки;</p> <p>Владеет навыками использования современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности,</p>	хорошо

		<p>надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов, но допускает незначительные ошибки;</p>	
		<p>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;  Умеет 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, но допускает значительные ошибки;  навыками использования</p>	<p>удовлетворительно</p>

		<p>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;</p>	
		<p>Не знает особенностей современных материалов с точки зрения условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов;</p> <p>Не умеет 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;</p>	<p>неудовлетворительно</p>

		<p>Не владеет 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;</p>	
		<p>Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки. Умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки. Владеет навыками использования стандартных программных средств</p>	хорошо

		<p>проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки.</p>	
		<p>Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает значительные ошибки.          Умеет использовать стандартные программные средства 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</p>	<p>удовлетворительно</p>

			<p>материалов и разработки технологической конструкторской документации, но допускает значительные ошибки.</p>	
			<p>Не знает стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации. Не умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации. Не владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации.</p>	неудовлетворительно
			<p>Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий</p>	хорошо

		<p>из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает незначительные ошибки;  Умеет использовать стандартные программные средства 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, но допускает незначительные ошибки;</p>	
		<p>Знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но</p>	<p>удовлетворительно</p>

		<p>допускает значительные ошибки;  Умеет использовать стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает значительные ошибки;  навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации, но допускает значительные ошибки;</p>	
		<p>Не знает стандартные программные средства проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической документации;  Не умеет использовать стандартные программные средства</p>	<p>неудовлетворительно</p>



		<p>проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации;          Не владеет навыками использования стандартных программных средств проектирования технологических процессов производства изделий из композиционных материалов и разработки технологической конструкторской документации;</p>	
		<p>Знает методы проведения 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, но допускает незначительные ошибки;          Владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных</p>	хорошо

			исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает незначительные ошибки;	
			Знает методы проведения 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 значительные ошибки; Владеет навыками использования испытательного оборудования для проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из композиционных керамических материалов, но допускает значительные ошибки;	удовлетворительно
			Не знает методов проведения испытаний, комплексных исследований свойств изделий из	неудовлетворительно

			<p>композиционных керамических материалов;  Не умеет применять методы 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;</p>	
--	--	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Собеседование (коллоквиум) по следующим темам:

1. Требования по технике безопасности.
2. Правила безопасной эксплуатации технологического, научно-исследовательского, испытательного оборудования.
3. Выполнение технологических операций с помощью специального оборудования.
4. Анализ приспособлений и оборудования для изготовления изделий из композиционной керамики.
5. Выполнение диагностических операций и обслуживания специального технологического оборудования
6. Наладивание нефункционирующего технологического оборудования
7. Диагностирование и облуживание измерительной части технологического оборудования
8. Выполнение пусконаладочных работ и запуск технологического оборудования
9. Выполнение расчета технологических коэффициентов и рецептуры производства изделий из композиционных материалов
10. Анализ и подбор сырьевых компонентов для изготовления изделий из композиционных материалов
11. Выполнение организационных работ по оценке качества изделий из композиционной керамики
12. Выполнение организационных работ по упаковке произведенной продукции
13. Анализ деятельности в период прохождения производственной практики
14. Анализ технологических особенностей изготовления изделий из композиционных материалов
15. Подготовка отчета о прохождении производственной практики согласно утвержденной форме

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерные вопросы к зачету:

1. Химическая классификация керамических материалов.
2. Химическая классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная химическая технологическая схема производства керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья с точки зрения химии.
6. Свойства глин: гранулометрический состав, пластичность, связующая способность
7. Химический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
8. Минералогический состав глинистого сырья. Его влияние на технологические свойства.
9. Гранулометрический состав глин. Его влияние на химико-технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на химико-технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в химической технологии строительной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.
13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Химические процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушилок для стеновой керамики
17. Обжиг. Химические процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Химико-технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы химического формирования керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Химические особенности.
27. Камерное сушило. Химические особенности.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток. Химические особенности
29. Химико-технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Химико-технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. Химическая технология.
32. Дренажные трубы. Сырье. Технология.
33. Керамзит. Технические требования, сырье, добавки.
34. Сушка и обжиг керамзита. Вспучивание. Агрегаты для обжига керамзита.
35. Образование газовой фазы при производстве керамзита.

36. Химические процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
  37. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
  38. Основные стадии (этапы) химической технологии керамических материалов
  39. Сырьевые материалы для производства керамики
  40. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения.
- Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
41. Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.
  42. Природное, искусственное и техногенное сырье в химической технологии керамических материалов.
  43. Особенности химико-минералогического состава глинистого сырья.
  44. Непластичные материалы в химической технологии керамики. Отощители.
- Плавни.
45. Химическая технология подготовки керамического сырья. Дробление, измельчение.
  46. Разделение на фракции порошков в химической технологии керамики.
  47. Гранулометрический состав керамических порошков.
  48. Методы подготовки керамических масс к формованию и смешиванию компонентов.
  49. Способы формования керамических изделий.
  50. Шликерное литье, пластическое формование (экструзия) и полусухое прессование в химической технологии керамических материалов.
  51. Химическая технология сушки керамики. Усадка и дефекты (трещины) при нарушениях технологии сушки.
  52. Химическая технология обжига керамических материалов.
  53. Физико-химические процессы при обжиге керамики. Образование муллита.
  54. Жидкофазное и твердофазное спекание в химической технологии керамических материалов.
  55. Химическая технология декорирования (покрытия глазурью) керамики.
  56. Микроструктура керамических материалов. Поликристалличность композиционной керамики.
  57. Технологические свойства: прочность, твердость и др. керамики.
  58. Пористость керамических материалов.
  59. Химическая технология керамических огнеупоров.
  60. Термическое расширение керамических материалов.
  61. Технологическое оборудование для добычи, транспортирования, дробления и помола исходных материалов
  62. Основные показатели работы технологического оборудования: производительность, расход энергии, коэффициент использования.
  63. Классификация оборудования для производства композиционных материалов
  64. Оборудование для добычи сырья и его транспортирования из карьеров.
  65. Экскаваторы и их основные типы и области применения.
  66. Оборудование для дробления материалов. Дезинтеграторы и молотковые мельницы
  67. Оборудование для разделения материалов по фракциям и дозирующее оборудование.
  68. Воздушная сортировка (сепарация). Конструкции и принципы действия оборудования для промывки материалов: моечно-сортировочных барабанов, лопастных пескомоек и др.
  69. Магнитные сепараторы. Назначение и классификация.
  70. Смесительное и транспортирующее оборудование.

71. Мешалки для перемешивания жидких масс.
72. Смесители для сыпучих и пластических масс.
73. Конструкции конвейеров (ленточных, полочных, роликовых).
74. Механизации внутрицехового транспорта: вагонетки, подъемники, тележки.
75. Оборудование, механизация и автоматизация в технологии композиционных материалов. Вакуумные ленточные прессы.
76. Резательные устройства.
77. Формование тонкостенных полых и плоских изделий (хозяйственный фарфор, фаянс) на механизированных станках.
78. Прессы полусухого прессования.
79. Основные типы гидравлических прессов, применяемых в производстве огнеупоров, керамических плиток и технической керамики.
80. Некоторые конструктивные решения пресс-форм, кернов и пуансонов.
81. Оборудование, механизация и автоматизация в технологии связующих материалов и материалов для неформованных изделий.
82. Системы предварительной гомогенизации цементного сырья.
83. Технология процессов дробления и помола, совмещенных с сушкой, и оборудование для них.
84. Технология упаковки цемента и упаковочное оборудование.
85. Оборудование, механизация и автоматизация в технологии стеклообразных материалов.
86. Механическое оборудование стекловаренных печей.
87. Принципы механизации и автоматизации процессов производства полуфабрикатов и изделий из материалов и нанесения покрытий в технологии керамических плит.
88. Деревообрабатывающее оборудование и машины, технологические процессы.
89. Перспективы дальнейшего совершенствования оборудования в технологии материалов.
90. Автоматизация и использование микропроцессоров для регулирования, оптимизации работы и диагностики механизмов.
91. Тенденции развития нанотехнологического оборудования.
92. Технологии подготовки сырьевых материалов.
93. Автоматизация процесса формования. Пресс-формы.
94. Метод холодного изостатического прессования.
95. Метод горячего изостатического прессования.
96. Процесс измельчения и ее механизация.
97. Применение дробилки для измельчения крупных фракций твердого сырья.
98. Механизация процесса разделения твердых порошков на фракции.
99. Процесс сушки сырья и изделий.
100. Автоматизация высокотемпературного обжига путем применения терморегулятора.
101. Электрические двигатели и основные виды приводов установок.
102. Редукторные приводные системы.
103. Гидравлические системы в процессе прессования.
104. Цепные системы приводов.
105. Пневматические системы приводов.
106. Механизация процесса прессования.
107. Подключение трехфазного электродвигателя с помощью магнитного пускателя.
108. Подключение трехфазного электродвигателя к однофазной линии.
109. Основы управления терморегуляторами.
110. Механизация процесса смешивания компонентов.

111. Нагревательные элементы высокотемпературных печей.
112. Щековые дробилки.
113. Шаровые мельницы.
114. Сушильный шкаф.
115. Муфельная высокотемпературная печь.
116. Миксеры.
117. Механизация процесса резки твердых изделий.
118. Процесс помола опытных образцов.
119. Механизмы приборов взвешивания.
120. Электрический силовой блок с тиристорным ключом.

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

### 8.1. 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. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиди 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>.

## 8.2. Дополнительная литература

1. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник / Х.Э. Харлампида. — 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>.

## 8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

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 данных:
- 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.

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Место прохождения практики должно соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.



Место практики должно быть оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.

Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.

Перечень необходимого оборудования для формирования всех компетенции, предусмотренных учебным планом:

Дробилка щековая, дробилка молотковая, мельница шаровая, вибро-грохот, ситовый анализатор, лазерный анализатор дисперсности частиц, молотков мельница, планетарная мельница, магнитный сепаратор, воздушный сепаратор, миксеры, экструдер шнековый, экструдер поршневой, гидравлический пресс, механический пресс, сушильный шкаф, печь высокотемпературная муфельная, печь высокотемпературная камерная, приборы взвешивания, станки резательные, станки шлифовальные, станок токарный, станок сварочный, компрессор воздушный, приспособления грузоподъемные, приспособления и оборудование транспортировочное.