

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Согласовано:
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /У.Ш.Шаяхметов

 /А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Технология функциональных керамических материалов»


вариативная

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
22.04.01 Материаловедение и технология материалов

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

Квалификация
магистр

| | |
|---|--|
| Разработчик (составитель) <u>к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание) |  / <u>Хамидуллин А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.) |
|---|--|

Дата приема 2017 год

Уфа 2017 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, экзаменационные вопросы и список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ У.Ш. Шаяхметов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

| | |
|--|--|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | |
| 4.1. 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 | |
| 4.2. 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 | |
| 4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i> | |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Результаты обучения | | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|---------------------|---|--|------------|
| Знания | 1. Знать особенности физико-химических процессов, 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 | 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) | |
| | 2. Знать особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | 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) | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>3. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <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 (ПК-6)</p> | |
| | <p>4. Знать особенности выбора 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>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)</p> | |
| | <p>5. Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p> | <p>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)</p> | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>6. Знать 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</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>7. Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>8. Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности</p> | <p>Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)</p> | |
| | <p>9. Знать методику и правила проектирования</p> | <p>Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| | 10. Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | |
| Умения | 1. Уметь использовать понимание физико-химических процессов, 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 | 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) | |
| | 2. Уметь самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | 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) | |
| | 3. Уметь пользоваться основными положениями | Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)</p> | |
| | <p>4. Уметь 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>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)</p> | |
| | <p>5. Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>б. Уметь использовать</p> | <p>Способностью использовать нормативные и методические</p> | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>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</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>7. Уметь самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>8. Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности</p> | <p>Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)</p> | |
| | <p>9. Уметь применять методику и правила проектирования</p> | <p>Способностью применять методологию проектирования (ПК-13)</p> | |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | 10. Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | 1. Владеть навыками использования физико-химических процессов, 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 | 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) | |
| | 2. Владеть навыками самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | 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) | |
| | 3. Владеть навыками пользования | Готовностью использовать знания основных положений патентного | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-6)</p> | |
| | <p>4. Владеть навыками проведения выбора 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>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)</p> | |
| | <p>5. Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное</p> | <p>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)</p> | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>производство</p> <p>6. Владеть навыками использования нормативных и методических материалов 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</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>7. Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>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)</p> | |
| | <p>8. Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности</p> | <p>Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12)</p> | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | 9. Владеть навыками применения методик и правил проектирования | Способностью применять методологию проектирования (ПК-13) | |
| | 10. Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | |

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

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

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

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

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

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

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

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

ПК-13 – способностью применять методологию проектирования

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

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Технологии функциональных керамических материалов» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2,3 сессиях.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Физика, математика, механика материалов и основы конструирования

Целью дисциплины «Технологии функциональных керамических материалов» является обучение магистров всем существующим технологиям изготовления функциональных керамических изделий. Также дисциплина требует овладения достаточно широкого кругозора об оборудовании, технологических процессах в различных отраслях промышленного производства продукции, об их техническом и технологическом уровнях, овладели основами кинематических, прочностных, технологических расчетов.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин «Наноструктурированные керамические материалы», «Теоретические основы получения композиционных керамических безобжиговых материалов».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. 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

Для экзамена:

Код и формулировка компетенции ПК-3 – способность 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 и | 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 физико-химических процессов, 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 | Не знает особенностей физико-химических процессов, 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 | Имеет представления о особенностях физико-химических процессов, 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 | Знает особенности физико-химических процессов, 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 | В совершенстве знает особенности физико-химических процессов, 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 |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и | Не умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и | Умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и | Умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, | Умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|---|---|--|
| | 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 | 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 | 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, но допускает ошибки | 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, допускает незначительные ошибки | 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 |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и | Не имеет навыков использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и | Имеет навыки оформления использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и | Имеет навыки использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах | Имеет навыки использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| | моделирование свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | моделирование свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | моделирование свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания, затрудняется. | исследования, анализа, диагностики и моделирование свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания, но допускает незначительные ошибки | исследования, анализа, диагностики и моделирование свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания |
|--|---|---|--|--|--|

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 уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|--|
| | | 2 («Не удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать | Не знает особенностей осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и | Имеет представления об особенностях осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, | Знает особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и | В совершенстве знает особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, |

| | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|--|
| | техническую документацию в разработке керамики | использовать техническую документацию в разработке керамики | разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | использовать техническую документацию в разработке керамики | разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Не умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики, но допускает ошибки | Умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики, допускает незначительные ошибки | Умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно- | Не имеет навыков самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно- | Имеет навыки самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно-техническую | Имеет навыки самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно- | Имеет навыки самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно- |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики, затрудняется. | техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики, но допускает незначительные ошибки | техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |
|--|--|--|---|--|--|

Код и формулировка компетенции ПК-6 – готовность 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 (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 основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке | Не знает основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к | Имеет представления об основных положениях патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при | Знает основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов | В совершенстве знает основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при |

| | | | | | |
|-----------------------|---|--|--|--|---|
| | документов к патентованию и оформлению ноу-хау | патентованию и оформлению ноу-хау | подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | к патентованию и оформлению ноу-хау | подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | Не умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, но допускает ошибки | Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, допускает незначительные ошибки | Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права | Не имеет навыков пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, | Имеет навыки пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, | Имеет навыки пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации | Имеет навыки пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности и при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, затрудняется. | Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау, но допускает незначительные ошибки | Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау |
|--|---|--|--|--|--|

Код и формулировка компетенции ПК-7 – готовность 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 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: Особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения | Не знает особенностей выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения | Имеет представления об особенностях выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий | Знает особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их | В совершенстве знает особенности выбора материалов для заданных условий эксплуатации и с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|---|---|
| | на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | экологический их последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь 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 | Не умеет 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 | Умеет 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, но допускает ошибки | Умеет 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 | Умеет 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 |

| | | | | | |
|-----------------------|---|--|---|---|--|
| | | | | наноматериалов, допускает незначительные ошибки | наноматериалов |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками проведения выбора 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 | Не имеет навыков проведения выбора 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 | Имеет навыки проведения выбора 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, затрудняется. | Имеет навыки проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности, экологичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки проведения выбора 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 |

Код и формулировка компетенции ПК-8 – способность 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 | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------|---------------------------------|--|----------------|--------------|---------------|
| | | 2 («Не удовлетворит | 3 («Удовлетвор | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |

| компетенции | (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | ельно») | ительно») | | |
|-----------------------|--|---|--|--|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Не знает методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Имеет представления о методах и средствах автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Знает методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | В совершенстве знает методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и | Не умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и | Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и | Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и | Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и |

| | | | | | |
|-----------------------|---|--|---|---|---|
| | экологически безопасное производство | безопасное производство | безопасное производство, но допускает ошибки | и экологическое и безопасное производство, допускает незначительные ошибки | и экологическое и безопасное производство |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Не имеет навыков самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство, затрудняется. | Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологическое и безопасное производство, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации и процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологическое и безопасное производство |

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 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 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 | Не знает нормативных и методических материалов 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 | Имеет представления о нормативных и методических материалах 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 | Знает 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 | В совершенстве знает 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 |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь 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 | Не умеет 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, | Умеет 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, | Умеет использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и | Умеет использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и |

| | | | | | |
|-----------------------|--|---|--|---|---|
| | реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа | способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа | способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа, но допускает ошибки | операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа, допускает незначительные ошибки | операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками использования нормативных и методических материалов 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 | Не имеет навыков использования нормативных и методических материалов 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 | Имеет навыки использования нормативных и методических материалов 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, затрудняется. | Имеет навыки использования нормативных и методических материалов 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, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки использования нормативных и методических материалов 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 |

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 компетенци и | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | | 2 («Не удовлетворит ельно») | 3 («Удовлетвор ительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологическ их процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Не знает технических средств для измерения и контроля основных параметров технологичес ких процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Имеет представлени я о технических средств для измерения и контроля основных параметров технологичес ких процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Знает технические средства для измерения и контроля основных параметров технологиче ских процессов, структуры и свойств керамически х материалов и изделий из них, планировани я и реализации исследовани й и разработок | В совершенство е знает технические средства для измерения и контроля основных параметров технологиче ских процессов, структуры и свойств керамически х материалов и изделий из них, планировани я и реализации исследовани й и разработок |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь самостоятельн о использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологическ их процессов, структуры и свойств керамических материалов и | Не умеет самостоятель но использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологичес ких процессов, структуры и свойств керамических | Умеет самостоятель но использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологичес ких процессов, структуры и свойств керамических | Умеет самостоятел ьно использоват ь технические средства для измерения и контроля основных параметров технологиче ских процессов, структуры и свойств | Умеет самостоятел ьно использоват ь технические средства для измерения и контроля основных параметров технологиче ских процессов, структуры и свойств |

| | | | | | |
|-----------------------|--|---|--|---|---|
| | изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, но допускает ошибки | керамическими материалами и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, допускает незначительные ошибки | керамическими материалами и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Не имеет навыков самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, затрудняется. | Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок |

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

| Этап (уровень) | Планируемые результаты | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|----------------|------------------------|--|---|---|---|
| | | 2 («Не | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | |

| освоения компетенции | обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | удовлетворительно»)») | («Удовлетворительно»)») | («Хорошо»)») | («Отлично»)») |
|-----------------------|---|--|--|--|--|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Не знает способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Имеет представления о способах разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Знает способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | В совершенстве знает способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Не умеет применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, но допускает | Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|---|--|
| | | | ошибки | безопасност и, допускает незначительные ошибки | безопасност и |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Не имеет навыков применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Имеет навыки самостоятельного применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, затрудняется. | Имеет навыки самостоятельного применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |

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

| 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 методику и правила проектирования | Не знает методику и правила проектирования | Имеет представления о методиках и правилах проектирования | Знает методику и правила проектирования | В совершенстве знает методику и правила проектирования |

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|--|
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь применять методику и правила проектирования | Не умеет применять методику и правила проектирования | Умеет самостоятельно применять методику и правила проектирования, но допускает ошибки | Умеет самостоятельно применять методику и правила проектирования, допускает незначительные ошибки | Умеет самостоятельно применять методику и правила проектирования |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками применения методик и правил проектирования | Не имеет навыков применения методик и правил проектирования | Имеет навыки применения методик и правил проектирования, затрудняется. | Имеет навыки применения методик и правил проектирования, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки применения методик и правил проектирования |

Код и формулировка компетенции ПК-14 – готовность 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 удовлетворительно») | 3 («Удовлетворительно») | 4 («Хорошо») | 5 («Отлично») |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не знает правил проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Имеет правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Знает правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | В совершенстве знает правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|--|---|---|
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, но допускает ошибки | Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, допускает незначительные ошибки | Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не имеет навыков пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, затрудняется. | Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками, но допускает незначительные ошибки | Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |

Для зачета:

Код и формулировка компетенции ПК-3 – способность 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) | Планируемые результаты | Критерии оценивания результатов обучения | |
|----------------|------------------------|--|---------|
| | | Не зачтено | Зачтено |

| освоения компетенции | обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать особенности физико-химических процессов, 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 | Не знает особенностей физико-химических процессов, 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 | Знает особенности физико-химических процессов, 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 |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь использовать понимание физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, | Не умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, 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 | Умеет оформлять использовать понимание физико-химических процессов, 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), |

| | | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | стандартные и сертификационные испытания | проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками использования физико-химических процессов, 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 | Не имеет навыков использования физико-химических процессов, 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 | Имеет навыки использования физико-химических процессов, 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 |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| | испытания | | |
|--|-----------|--|--|

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 уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|---|--|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Не знает особенностей осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Знает особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую | Не умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Умеет самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| | информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | | |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Не имеет навыков самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | Имеет навыки самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики |

Код и формулировка компетенции ПК-6 – готовность 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 (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|--|---------|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| | | | |

| | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| <p>Первый этап (уровень)</p> | <p>Знать: Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>Не знает основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>Знает основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> |
| <p>Второй этап (уровень)</p> | <p>Уметь: Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>Не умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <p>Умеет пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | Не имеет навыков пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | Имеет навыки пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау |
|-----------------------|--|---|---|

Код и формулировка компетенции ПК-7 – готовность 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 компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|--|---------|
| | | Не зачтено | Зачтено |

| | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| <p>Первый этап (уровень)</p> | <p>Знать: Знать особенности выбора 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>Не знает особенностей выбора 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>Знает особенностей выбора 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>Второй этап (уровень)</p> | <p>Уметь: Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности , экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных</p> | <p>Не умеет 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>Умеет 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> |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| | типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | | |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками проведения выбора 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 | Не имеет навыков проведения выбора 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 | Имеет навыки проведения выбора 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 |

Код и формулировка компетенции ПК-8 – способность 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 компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|--|---------|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| | | | |

| | заданного уровня освоения компетенций) | | |
|-----------------------|---|--|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Не знает методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Знает методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Не умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Умеет самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Не имеет навыков самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | Имеет навыки самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство |
|-----------------------|--|--|--|

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 компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать 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 | Не знает нормативных и методических материалов 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 | Знает 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 |

| | | | |
|------------------------------|--|--|---|
| | <p>процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа</p> | | |
| <p>Второй этап (уровень)</p> | <p>Уметь: Уметь 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</p> | <p>Не умеет 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</p> | <p>Умеет 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</p> |
| <p>Третий этап (уровень)</p> | <p>Владеть: Владеть навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству,</p> | <p>Не имеет навыков использования нормативных и методических материалов 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</p> | <p>Имеет навыки использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов</p> |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | стандартизации и и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа | основе экономического анализа | реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа |
|--|--|-------------------------------|--|

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 и | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Не знает технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | Знает технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок |

| | | | |
|------------------------------|---|--|--|
| <p>Второй этап (уровень)</p> | <p>Уметь: Уметь самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>Не умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>Умеет самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> |
| <p>Третий этап (уровень)</p> | <p>Владеть: Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>Не имеет навыков самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> | <p>Имеет навыки самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок</p> |

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

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

| (уровень) освоения компетенции | результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Не зачтено | Зачтено |
|--------------------------------|---|--|--|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Не знает способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Знает способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Не умеет применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Умеет самостоятельно применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, | Не имеет навыков применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Имеет навыки самостоятельного применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | | экономической эффективности, технической и экологической безопасности |
|--|---|--|---|

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

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------------------|---|---|--|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать методику и правила проектирования | Не знает методику и правила проектирования | Знает методику и правила проектирования |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь применять методику и правила проектирования | Не умеет применять методику и правила проектирования | Умеет самостоятельно применять методику и правила проектирования |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками применения методик и правил проектирования | Не имеет навыков применения методик и правил проектирования | Имеет навыки применения методик и правил проектирования |

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

| Этап (уровень) освоения | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | |
|-------------------------|---------------------------------|--|---------|
| | | Не зачтено | Зачтено |
| | | | |

| компетенци и | (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| Первый этап (уровень) | Знать: Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не знает правил проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Знает правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |
| Второй этап (уровень) | Уметь: Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Умеет пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |
| Третий этап (уровень) | Владеть: Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Не имеет навыков пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Имеет навыки пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками |

| | | | |
|--|-----|--|--|
| | ами | | |
|--|-----|--|--|

для зачета:

сдача всех видов работ на оценки 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) и 5 (отлично).

для экзамена ответы на экзаменационные вопросы:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

4.2. 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 особенности физико-химических процессов, 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), | 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) | Коллоквиум, Тестирование |

| | | | |
|--|---|---|---------------------------------|
| | <p>проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p> | | |
| | <p>2. Знать особенности осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики</p> | <p>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)</p> | <p>Коллоквиум, Тестирование</p> |
| | <p>3. Знать основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <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 (ПК-6)</p> | <p>Коллоквиум, Тестирование</p> |
| | <p>4. Знать особенности выбора 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</p> | <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 (ПК-7)</p> | <p>Коллоквиум, Тестирование</p> |

| | | | |
|--|--|---|--------------------------|
| | материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | | |
| | 5. Знать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | 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) | Коллоквиум, Тестирование |
| | 6. Знать 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 | 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) | Коллоквиум, Тестирование |
| | 7. Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и | 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) | Коллоквиум, Тестирование |

| | | | |
|--------------------|--|--|--------------------------|
| | изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | | |
| | 8. Знать способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12) | Коллоквиум, Тестирование |
| | 9. Знать методику и правила проектирования | Способностью применять методологию проектирования (ПК-13) | Коллоквиум, Тестирование |
| | 10. Знать правила проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | Коллоквиум, Тестирование |
| 2-й этап Умения | 1. Уметь использовать понимание физико-химических процессов, 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 | 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) | Лабораторные работы |

| | | | |
|--|--|--|---------------------|
| | исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания | | |
| | 2. Уметь самостоятельно осуществлять сбор данных, изучение, анализировать и обобществлять научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики | 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) | Лабораторные работы |
| | 3. Уметь пользоваться основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау | 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) | Лабораторные работы |
| | 4. Уметь проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов | 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) | Лабораторные работы |

| | | | |
|--|---|---|---------------------|
| | неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов | | |
| | 5. Уметь самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство | 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) | Лабораторные работы |
| | 6. Уметь 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 | 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) | Лабораторные работы |
| | 7. Уметь самостоятельно использовать технические средства для | Способностью самостоятельно использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств | Лабораторные работы |

| | | | |
|------------------------------|--|--|---------------------|
| | измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (ПК-11) | |
| | 8. Уметь применять способы разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12) | Лабораторные работы |
| | 9. Уметь применять методику и правила проектирования | Способностью применять методологию проектирования (ПК-13) | Лабораторные работы |
| | 10. Уметь пользоваться правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | Лабораторные работы |
| 3-й этап Владеть навыками | 1. Владеть навыками использования физико-химических процессов, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о | 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- | Лабораторные работы |

| | | |
|---|--|----------------------------|
| <p>методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p> | <p>3)</p> | |
| <p>2. Владеть навыками самостоятельного осуществления сбора данных, изучения, анализа и обобществления научно-техническую информацию по исследованию свойств керамики, разрабатывать и использовать техническую документацию в разработке керамики</p> | <p>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)</p> | <p>Лабораторные работы</p> |
| <p>3. Владеть навыками пользования основными положениями патентного законодательства и авторского права Российской Федерации, нормативные документы по вопросам защиты интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау</p> | <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 (ПК-6)</p> | <p>Лабораторные работы</p> |
| <p>4. Владеть навыками проведения выбора материалов для заданных условий эксплуатации с</p> | <p>Готовностью проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических</p> | <p>Лабораторные работы</p> |

| | | | |
|--|--|--|----------------------------|
| | <p>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>последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-7)</p> | |
| | <p>5. Владеть навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство</p> | <p>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)</p> | <p>Лабораторные работы</p> |
| | <p>6. Владеть навыками использования нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного</p> | <p>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)</p> | <p>Лабораторные работы</p> |

| | | | |
|--|--|--|---------------------|
| | обеспечения на основе экономического анализа | | |
| | 7. Владеть навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств керамических материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок | 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) | Лабораторные работы |
| | 8. Владеть навыками применения способов разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности | Готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям, в том числе требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности (ПК-12) | Лабораторные работы |
| | 9. Владеть навыками применения методик и правил проектирования | Способностью применять методологию проектирования (ПК-13) | Лабораторные работы |
| | 10. Владеть навыками пользования правилами проектирования технологических процессов производства керамического материала и изделий из него с заданными характеристиками | Готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками (ПК-14) | Лабораторные работы |

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины не предусмотрен.

Вопросы для коллоквиума:

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья.
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 технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.
13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушил для стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формование керамического керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. 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. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.
41. Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
42. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.

43. Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Вопросы для контроля и самоконтроля знаний:

Лабораторная работа №1. Технология подготовки сырьевых материалов. Дробление, измельчение, очистка.

Вопросы для контроля:

1. Какие способы измельчения существуют?
2. Какое оборудование используется для измельчения?
3. Какие способы дробления существуют?
4. Какое оборудование используется для дробления сырьевого материала?
5. Какие способы механической очистки сырьевых компонентов существуют?
6. Какое оборудование используется для проведения механической очистки сырьевых компонентов?

Лабораторная работа №2. Технология подготовки сырьевых материалов подготовка сырьевых материалов. Ситовый анализ фракционного состава (дисперсности) частиц.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы разделения веществ на фракции существуют?
2. Какое оборудование используется для разделения веществ на фракции?
3. Какие методы существуют для разделения тонкодисперсных частиц?
4. Какое оборудование используется для разделения тонкомолотых частиц на фракции?
5. Каким образом производится интерпретация кривых количественных зависимостей присутствия фракционного состава мелкодисперсных частиц?

Лабораторная работа №3. Технология проектирования и подбора состава, получение массы.

Вопросы для контроля:

1. Какие особенности компонентов необходимо учитывать при проектировании состава?
2. Какие вещества в составе называются активными?
3. Какие вещества в составе называются заполнителями?

4. Какие способы существуют для перемешивания компонентов и получения массы?
5. Какое оборудование используется для перемешивания компонентов и получения массы?

Лабораторная работа №4. Технология формования изделий. Метод одноосного прессования.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы формования изделий из сырьевой массы существуют?
2. Какие условия предъявляются для использования пресс-форм?
3. Какое оборудование используется для одноосного прессования?
4. Что такое технологическое усилие (давление)?
5. Что такое вибропрессование?

Лабораторная работа №5. Технология формования изделий. Метод экструзии.

Вопросы для контроля:

1. Какое оборудование используется в технологии экструзии?
2. Какие технологические условия предъявляются к экструдерам?
3. Какие экструдеры применяются в производстве?
4. Какие процессы происходят в рабочем объеме формующего мундштука?
5. Какие условия предъявляются к формующим мундштукам?

Лабораторная работа №6. Технология термической обработки изделий.

Вопросы для контроля:

1. Какие методы термической обработки существуют?
2. Какие условия предъявляются к дегидратации (сушке) изделий и материалов?
3. Какие физико-химические процессы могут происходить во время термической обработки изделий?
4. Какое оборудование используется для проведения процесса дегидратации (сушки)?
5. Какое оборудование используется для проведения процесса обжига, высокотемпературного обжига?

Лабораторная работа №7. Технология послеобжиговой механической обработки изделий.

Вопросы для контроля:

1. Какие способы проведения механической обработки существуют?
2. Какое оборудование используется для механической обработки изделий?
3. Какие требования предъявляются к изделиям при механической обработке?

Вопросы для зачета:

1. Классификация керамических материалов.
2. Классификация сырьевых материалов для производства керамических материалов.
3. Принципиальная технологическая схема производства керамики.
4. Минералогический состав глин и его влияние на свойства глинистого сырья
5. Классификация глинистого сырья.
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 технологические свойства.
10. Виды примесей в глинах. Их влияние на технологические свойства формовочных масс и керамических изделий.
11. Классификация непластичных сырьевых материалов, применяемых в технологии строительной керамики.
12. Поведение глин при увлажнении и высушивании.

13. Сушильные свойства глин.
14. Классификация сушильных установок
15. Сушка керамических изделий. Процессы, происходящие при сушке.
16. Типы сушил для стеновой керамики
17. Обжиг. Процессы, происходящие при обжиге глины.
18. Спекание глинистого сырья. График обжига
19. Классификация обжиговых агрегатов.
20. Стеновые керамические материалы. Классификация технические требования
21. Сырье и добавки в производстве стеновой керамики.
22. Добыча глинистого сырья, транспортирование, усреднение.
23. Способы формование керамического керамических изделий.
24. Резка сырца. Отбор от пресса.
25. Классификация агрегатов для обжига.
26. Туннельное сушило. Устройство.
27. Камерное сушило.
28. Туннельная печь. Устройство печи, устройство вагонеток.
29. Технологическая схема производства стеновых керамических материалов.
30. Технологическая схема производства черепицы. Технические требования, сырье.
31. Канализационные трубы. Сырье. 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. Процессы, протекающие при обжиге керамзита во вращающейся печи.
37. Пористые заполнители из водосодержащих стекол. Перлит, вермикулит. Технические требования, сырьевые материалы.
38. Технология производства пористых заполнителей из водосодержащих стекол.
39. Аглопорит. Сырье. Способы формования гранул.
40. Агломерационная машина. Процессы, происходящие при обжиге.
41. Безобжиговые технологии производства строительных материалов. Подготовка сырья, формование. Связующие добавки.
42. Технология изготовления газобетонных блоков строительного назначения. Подготовка сырья, получение шихты, формование, автоклавирование.
43. Технология изготовления функциональной керамики на основе карбида кремния. Связующие компоненты. Формование. Термообработка.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в оценках) для заочной формы обучения:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Горохова, Е.В. Материаловедение и технология керамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Горохова. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2009. — 222 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65565>
2. Салахов, А.М. Керамика для технологов : учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет", Всесоюзный научно-исследовательский институт строительных материалов им. Петра Петрович Будникова. - Казань ; Москва : КГТУ, 2010. - 234 с. : ил., табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0913-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270558>
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>.

Дополнительная литература:

1. Каныгина, О.Н. Физико-химические процессы синтеза алюмосиликатной керамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Каныгина, В.Л. Бердинский, И.Н. Анисина, А.Г. Четверикова. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110676>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| <p>1. учебная аудитория для проведения лекционных занятий типа: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 209 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p> | <p align="center">Аудитория № 106</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">Учебная лаборатория № 209</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щековая дробилка ДЩ-6, шаровая мельница МЛ-1, миксер лабораторный, ситовый анализатор, набор сит, весы лабораторные, дозатор лабораторный, сушильный шкаф, печь муфельная, установка вакуумирования, эксикаторы, вискозиметр ротационный, вискозиметр капиллярный, пресс испытательный гидравлический ИП-100, измеритель теплопроводности ИТП-4МГ, пресс-формы, пресс испытательный гидравлический, пресс механический, стол вибропрессовочный, печь камерная высокотемпературная, шкаф сушильный, пирометр GM700, оптическая микроскопическая приставка U500X, мультиметр M830B, гравер SJ, однопозиционная установка испытания высокотемпературной деформации и ползучести.</p> <p align="center">Читальный зал (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p align="center">Библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p align="center">Библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> | <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p> |

МИНОБРНАУКИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Технология функциональных керамических материалов» на 1,2,3 сессии
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3 / 108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 39,4 |
| лекций | 12 |
| практических/ семинарских | 12 |
| лабораторных | 12 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,4 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 55,6 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | 13 |

Форма(ы) контроля:
 зачет 2 сессия
 экзамен 3 сессия

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) | | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|----------|--|---|----|--------|----|-----|---|--|--|
| | | Всего | ЛК | ПР/СЕМ | ЛР | СРС | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. | Основы подготовки сырья. Методы представления и характеристики гранулометрического состава. Сверхтонкий помол. Механохимические методы получения нанопорошков. Методы защиты измельчаемых материалов от загрязнения. | 9 | 1 | 1 | 1 | 6 | 1, 4 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |
| 2. | Однородность масс, способы ее оценки. Особенности приготовления формовочных масс на основе нанопорошков. Строение формовочных масс. | 9 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |
| 3. | Прессование нанопорошков. Поведение твердой, жидкой и газообразной | 10 | 1 | 1 | 1 | 7 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|----|--|----|---|---|---|---|------------|--|--|
| | <p>фаз при прессовании. Влияние давления и времени прессования на плотность полуфабриката. Распределение давления и плотности по высоте заготовки. Способы повышения равномерноплотности. Изостатическое прессование и его варианты. Влияние основных факторов на плотность полуфабриката</p> <p>Пластическое формование масс, содержащих наночастицы.</p> | | | | | | | | |
| 4. | <p>Деформационные свойства керамических масс. Влияние основных факторов на свойства пластичных масс. Основные факторы, определяющие протекание процесса.</p> | 10 | 1 | 1 | 1 | 7 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |
| 5. | <p>Формы для изготовления изделий и предъявляемые к ним требования. Литые шликеров, содержащих наночастицы. Требования к литевым суспензиям. Литье из водных</p> | 13 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|---|---|---|------------|--|--|
| | суспензий. Способы регулирования свойств шликера и полуфабриката. Интенсификация литья. Литье из неводных суспензий. Пленочное литье. Литье из 4 термопластичных шликеров. | | | | | | | | |
| 6. | Основные особенности удаления временной технологической связки из заготовок, содержащих наночастицы. Удаление временной технологической связки как процесс внутреннего и внешнего массообмена. Усадочные явления в процессе сушки полуфабриката, содержащего наночастицы. Максимально допустимая скорость сушки. Методы оценки сушильных свойств полуфабриката и длительности сушки. Основные методы сушки и способы ее интенсификации. | 13 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|----|----|----|------|------------|--|--|
| 7. | Обжиг. Изменение свойств наносистем в обжиге. Спекание как основной процесс, происходящий при обжиге. | 13 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |
| 8. | Спекание. Твердофазовое и жидкофазное спекание наносистем. Влияние основных факторов. Способы интенсификации. Регулирование свойств материалов наноструктурированными жидкостями. | 13,6 | 2 | 2 | 2 | 7,6 | 2, 3, 4, 5 | Вопросы самоконтроля по лабораторным работам | Коллоквиум, вопросы при сдаче выполненных лабораторных работ |
| Всего часов: | | 91,6 | 12 | 12 | 12 | 55,6 | | | 0,2 |

