

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шевчик Андрей Павлович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 24.05.2021 23:29:14

Уникальный программный ключ:

e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

### ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.06.01 – «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

#### Направленность – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»

#### Б1.Б.01 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **базовая**

|   |   |
|---|---|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | История и философия науки   |
| Содержание                              | 1. Общие проблемы философии науки.<br>2. Основные этапы общей истории науки<br>3. История и философско-методологические проблемы профессионального знания   |
| Реализуемые компетенции                 | <b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;<br><b>УК-2:</b> способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;<br><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;<br><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;<br><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;<br><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;<br><b>ОПК-3:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;<br><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав;<br><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;<br><b>ОПК-6:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | По итогам освоения дисциплины аспирант должен:<br><b>Знать:</b><br>- гносеологическую специфику собственной области науки и связанные с ней особенности планирования и организации научных исследований (УК-1);<br>- историю науки в целом и собственной области (УК-2);<br>- основные философские концепции науки (УК-2);<br>- сущность, основные требования, способы эффективного применения общенаучных методов познания (УК-5);<br>- методы научно-исследовательской деятельности в области химических технологий (ОПК-1);<br>- организационные и этические принципы научной деятельности (ОПК-2);<br>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной формах при работе в российских и международных исследовательских коллективах (ОПК-3);<br>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении  |

|   |   |        |              |                        |          |
|---|---|--------|--------------|------------------------|----------|
|   | <p>исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (ОПК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационные и этические принципы педагогической деятельности (ОПК-6);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отличить научную концепцию от внеучебной, обнаружить отклонения исследования от научных параметров его организации; (УК-1);</li> <li>- обсуждать методологические проблемы науки в целом и собственной области знания, иметь и обосновывать свою точку зрения (УК-5);</li> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника (УК-6);</li> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (ОПК-1);</li> <li>- осуществлять поиск научных данных с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);</li> <li>- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в междисциплинарных областях науки (ОПК-3);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- категориальным аппаратом для рефлексии над закономерностями развития собственной области познания (УК-1);</li> <li>- способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов собственной научной практики (УК-2);</li> <li>- логико-методологическим аппаратом научного познания (УК-2);</li> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-6);</li> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ОПК-3);</li> <li>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения (ОПК-3);</li> <li>- навыками выбора методов и средств решения задач исследования (ОПК-5);</li> <li>- технологиями планирования педагогической деятельности (ОПК-6).</li> </ul> |        |              |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | 4 з.е. (144 ч)  |        |              |                        |          |
| Объем занятий, час                      | Общий объем, час  | Лекций | Практических | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 144  | 22     | 34           | 52                     | 36       |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение материалов по пройденной тематике,</li> <li>- подготовка к практическим занятиям,</li> <li>- написание реферата.</li> </ul>   |        |              |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет с оценкой (1 семестр), экзамен (2 семестр), реферат (2 семестр)   |        |              |                        |          |

## Б1.Б.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **базовая**

|   |   |        |              |                        |          |
|---|---|--------|--------------|------------------------|----------|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | <b>Иностранный язык</b>   |        |              |                        |          |
| Содержание                              | <p>1. Лексико-грамматические и стилистические особенности научного стиля текстов на государственном (русском) и на изучаемом иностранном языке.</p> <p>2. Перевод текстов научного стиля с иностранного языка на государственный (русский) и с государственного (русского) на иностранный язык.</p> <p>3. Составление аннотаций научных статей на изучаемом иностранном языке.</p> <p>4. Доклад-презентация по теме научного исследования (тема, методы исследования, предварительные результаты работы).</p>   |        |              |                        |          |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p>  |        |              |                        |          |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной формах при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3);</li> <li>- фонетические, лексико-грамматические и стилистические особенности, необходимые для представления информации о результатах научной деятельности в письменной и устной формах научной коммуникации (УК-4);</li> <li>- нормативные аспекты перевода, эквивалентность перевода, переводческие соответствия, специфика перевода научного текста (УК-4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (УК-3);</li> <li>- извлекать профессионально-значимую информацию в процессе чтения оригинальной научной литературы на иностранном языке по направлению подготовки с опорой на фоновые профессиональные знания (УК-4);</li> <li>- работать со словарями, справочными материалами, базами данных на изучаемом иностранном языке (УК-4);</li> <li>- осуществлять письменный/устный перевод научных текстов (УК-4);</li> <li>- составлять аннотацию текста на иностранном языке (УК-4);</li> <li>- делать устные, составлять письменные сообщения на иностранном языке, связанные с направлением исследования (УК-4).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>- навыками анализа, перевода, аннотирования текста на государственном (русском) и иностранных языках (УК-4);</li> <li>- различными современными методами и технологиями письменной/устной научной коммуникации на государственном (русском) и иностранных языках (УК-4).</li> </ul> |        |              |                        |          |
| Грудоемкость, з.е.                      | <b>Грудоемкость освоения дисциплины 5 ЗЕ (180 час.):</b>  |        |              |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, часы   | Лекций | Практических | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 180  | -      | 60           | 66                     | 54       |

|   |  |
|---|--|
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменного перевода, составление терминологического словаря, оформление компьютерной презентации по теме исследования. |
| Формы отчетности                        | Экзамен (4 семестр), реферат (4 семестр)   |

**Б1.В.01 ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТНЫХ И  
ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов   |
| Содержание                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научные основы технологии СиТНМ.</li> <li>2. Структура и свойства СиТНМ.</li> <li>3. Методы исследования СиТНМ.</li> <li>4. Физико-химические основы технологии СиТНМ.</li> <li>5. Основные закономерности процессов технологии СиТНМ.</li> <li>6. Новые процессы получения СиТНМ.</li> </ol>  |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность применять в научных исследованиях физико-химические принципы технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p><b>ПК-8:</b> способность и готовность на основе знаний иерархической связи и подчиненности структурных уровней керамических материалов различной химической природы, создаваемых путем консолидации дисперсных одно- и многофазных систем, видеть причинно-следственную связь между свойствами создаваемых материалов, их структурой и технологией изготовления.</p> <p><b>ПК-9:</b> способность и готовность ориентироваться в выборе методов управления строением и свойствами материалов, опираясь на диаграммы состояния и технологические возможности.</p>  |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общее состояние науки и технологии (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– характеристики силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (СиТНМ), химическую природу, структуру и свойства слагающих их фаз (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– технологии, макро- и микростроение, влияние наноразмерного состояния структурных элементов на физико-механические свойства материалов функционального назначения (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– принципы системного анализа силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-8);</li> <li>– новые и перспективные направления развития технологий (ПК-7, ПК-9).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний (ПК-7);</li> <li>– выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования (ПК-6);</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных (ПК-8);</li> <li>– вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий (ПК-6);</li> <li>– представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-6).</li> <li>– выполнять исследования технологических процессов, в том числе с применением методов математической статистики и моделирования (ПК-9);</li> <li>– выбирать материал, исходя из комплекса предъявляемых требований и условий его работы в конструкции (ПК-8);</li> <li>– анализировать фазовые превращения в многокомпонентных системах (ПК-7);</li> </ul> |

|   |  |        |                      |                        |          |
|---|--|--------|----------------------|------------------------|----------|
|   | <p>– оценивать научные и технические решения с позиций достижения качества продукции, ресурсосбережения и защиты окружающей среды (ПК-8).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– современными научными знаниями в области химической технологии СиТНМ (ПК-7);</p> <p>– методами проектирования и разработки химического, фазового и компонентного состава СиТНМ (ПК-9);</p> <p>– методами математической статистики и моделирования (ПК-9);</p> |        |                      |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>5 ЗЕ (180 час.)</b>  |        |                      |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, час   | Лекций | Практических занятий | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 180   | 39     | 39                   | 66                     | 36       |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике<br>Подготовка к практическим занятиям   |        |                      |                        |          |
| Формы отчетности                        | Реферат (5-й семестр)<br>Экзамен (6-й семестр)   |        |                      |                        |          |

## Б1.В.02 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

|   |  |           |                      |                        |          |
|---|--|-----------|----------------------|------------------------|----------|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Методология научного исследования  |           |                      |                        |          |
| Содержание                              | 1. Организационные основы обучения в аспирантуре.<br>2. Организация научно-исследовательской работы.<br>3. Современные методы исследований.<br>4. Обработка и представление результатов исследования.  |           |                      |                        |          |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>УК-1</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>ПК-1:</b> способность исследовать взаимосвязь состав-структура-свойства для перспективных материалов</p>   |           |                      |                        |          |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации научно-исследовательской работы (УК-1);</li> <li>- методы исследования веществ и материалов (УК-1);</li> <li>- иметь представление о программных продуктах, используемых в научных исследованиях (УК-1);</li> <li>- взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов (ПК-1);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- искать литературу по направлению своего диссертационного исследования (УК-1);</li> <li>- подготовить результаты исследования к публикации;</li> <li>- делать презентации результатов своих научных исследований (УК-3);</li> <li>- оценивать точность и достоверность полученных результатов (ПК-1);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математической обработки результатов эксперимента (УК-3);</li> <li>- методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам (ПК-1)</li> </ul> |           |                      |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 час.)</b> :  |           |                      |                        |          |
| Объем занятий, часы                     | Общий объем, часы  | Лекции    | Практические занятия | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 108   | <b>22</b> | <b>22</b>            | <b>64</b>              | —        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике<br>Подготовка к практическим занятиям<br>Подготовка результатов исследования к публикациям и презентации  |           |                      |                        |          |
| Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)  | Зачет (2-й семестр)  |           |                      |                        |          |

## Б1.В.03 ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

|   |   |
|---|---|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Защита интеллектуальной собственности   |
| Содержание                              | <p>1. Понятие и категории интеллектуальной собственности. Законодательные акты, задачи и методы ее защиты в РФ и за рубежом.</p> <p>2. Субъекты авторского и патентного права. Охрана авторских прав и прав промышленной собственности. Пресечение недобросовестной конкуренции.</p> <p>3. Объекты промышленной собственности. Патентные исследования.</p> <p>4. Оформление правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности. Коммерческая тайна, «ноу-хау».</p> <p>5. Основные формы реализации объектов интеллектуальной собственности.</p>  |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к разработке новых методов исследования и их: применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав.</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных материалов, химических технологий, процессов и аппаратов для их реализации с обеспечением охраны как объектов интеллектуальной собственности</p>   |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и объекты интеллектуальной собственности; основные положения Гражданского кодекса РФ и других законов РФ об интеллектуальной собственности (УК-1);</li> <li>- задачи и методы защиты интеллектуальной собственности в РФ, основы ее правовой охраны, в т.ч. за рубежом (УК-1);</li> <li>- правила пресечения недобросовестной конкуренции; права авторов произведений, изобретений, промышленных образцов, полезных моделей и товарных знаков (УК-5);</li> <li>- правила проведения патентного поиска и составления отчета о его результатах (ОПК-1);</li> <li>- правила составления заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности (ОПК-4);</li> <li>- признаки охраноспособности объектов интеллектуальной собственности в профессиональной области химических технологий (ПК-2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать понятиями и определениями авторского и патентного права (УК-1);</li> <li>- применять методы научных исследований при проведении патентных исследований и анализе новейших технических решений (УК-1);</li> <li>- выявлять новые технические решения в виде строго определенного объекта и характеризовать его совокупностью существенных признаков (УК-5);</li> <li>- проводить патентный поиск и составлять отчет о его результатах (ОПК-1);</li> <li>- составлять заявки на правовую охрану объектов интеллектуальной собственности (ОПК-4);</li> <li>- выявлять потенциальные объекты интеллектуальной собственности в профессиональной области химических технологий, подлежащие правовой охране (ПК-2)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с законодательными актами РФ (УК-1);</li> </ul> |

|   |   |           |              |                        |          |
|---|---|-----------|--------------|------------------------|----------|
|   | <p>- навыками выявления новых технических решений, опираясь на соблюдение этических норм в профессиональной деятельности (УК-5);</p> <p>- навыками проведения патентного поиска и выявления аналогов и прототипов разработки (ОПК-1);</p> <p>- навыками составления заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности и их сопровождения при рассмотрении (ОПК-4);</p> <p>- навыками оценки конкурентности, целесообразности и вида правовой охраны новых материалов, химических технологий, процессов и аппаратов для их реализации, являющихся результатами интеллектуальной деятельности при выполнении диссертационной работы (ПК-2).</p> |           |              |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 час.)</b>   |           |              |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, час  | Лекций    | Практических | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 108  | <b>22</b> | <b>44</b>    | <b>42</b>              | -        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | <p>Изучение материалов по пройденной тематике.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Проведение патентного поиска по теме диссертационной работы и подготовка отчета по его результатам</p> <p>Составление проекта заявки по правовой охране объекта интеллектуальной собственности по теме диссертационной работы с учетом результатов патентного поиска.</p> <p>Подготовка к зачету</p>   |           |              |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет (3-й семестр)   |           |              |                        |          |

## Б1.В.04 ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Инновационные направления химической технологии  |
| Содержание                              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Основные понятия, цели и задачи изучения дисциплины</li><li>2. Теоретические основы инноваций. Классификация инноваций. Компоненты инноваций. Инновационная инфраструктура. Инновационный процесс. Жизненный цикл инновации.</li><li>3. Организация инновационной деятельности. Принципы организации научного исследования в области химических технологий. Значение инновационной деятельности. Инновации как фактор конкурентных преимуществ на рынке. Управление инновациями. Трансфер технологий.</li><li>4. Изобретательская деятельность. Особенности творческого процесса в изобретательской деятельности. Креативный подход к химическим технологиям</li><li>5. Инновационное развитие химических технологий. Тенденции развития химической технологии. Приоритетные направления развития химических технологий в РФ. Критические технологии. Основные направления инновационного развития химических технологий.</li></ol>   |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</p> <p><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать и совершенствовать технологии новых материалов, в том числе композиционных, и химических продуктов</p>  |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия теории инноваций, приоритетные направления развития химических технологий в РФ, критические технологии, основные направления инновационного развития химических технологий (УК-1);</li><li>- особенности творческого процесса в изобретательской деятельности (УК-1);</li><li>- принципы организации научного исследования в области химических технологий (ОПК-1);</li><li>- новейшие достижения в осваиваемой области химической технологии (ОПК-2)</li><li>- тенденции развития химической технологии (ПК-3).</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выявить элементы новизны в предлагаемых научно-технических решениях, определить конкурентные преимущества предлагаемых решений, оценить эффективность инновационной деятельности (УК-1);</li><li>- определить цель и задачи научного исследования, составить план эксперимента, выбрать методы и средства, обеспечивающие инновационный уровень исследования (ОПК-1);</li><li>- применять современные пакеты прикладных программ для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, интенсификации и оптимизации процессов химической технологии (ОПК-2);</li><li>- определить актуальность и инновационный уровень диссертационного исследования (ПК-3)</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами нахождения оптимальных и рациональных технологических решений. (ОПК-1);</li><li>- методами сбора и обработки научно-технической информации (ОПК-2);</li><li>- методами креативного подхода к химическим технологиям (ПК-3).</li></ul> |

|  |  |           |              |                           |               |
|--|--|-----------|--------------|---------------------------|---------------|
| Трудоем-<br>кость, з.е.                              | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 час.)</b>  |           |              |                           |               |
| Объем<br>занятий,<br>часов                           | Общий<br>объем, час  | Лекций    | Практических | Самостоятельная<br>работа | Конт-<br>роль |
|  | Всего: 108   | <b>22</b> | <b>44</b>    | <b>42</b>                 | -             |
| Формы<br>самостояте<br>льной<br>работы<br>аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике.<br>Подготовка выступления на семинарском занятии.<br>Подготовка к зачету |           |              |                           |               |
| Формы<br>отчетности                                  | Зачет (7-й семестр)  |           |              |                           |               |

**Б1.В.ДВ.01.01 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

|   |   |
|---|---|
| Дисциплина (Модуль)                     | Психология и педагогика высшей школы  |
| Содержание                              | 1. Теория и практика обучения в высшей школе.<br>2. Психологическое сопровождение педагогического процесса в вузе   |
| Реализуемые компетенции                 | <b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности<br><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития<br><b>ОПК-6:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования<br><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания профильных дисциплин, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения  |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- цели и задачи, принципы дидактики высшей школы (ОПК-6);</li><li>- организационные формы образовательного процесса в высшей школе (ОПК-6);</li><li>- структуру современной российской системы образования (ОПК-6);</li></ul> сущность, принципы, формы и методы организации различных направлений воспитания и самовоспитания (УК-6); <ul style="list-style-type: none"><li>- основные принципы педагогической этики (УК-5);</li><li>- зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм (ОПК-6);</li><li>- закономерности становления личности студента (ОПК-6);</li><li>- психологические основы обучения в высшей школе (ОПК-6);</li><li>- психологические особенности воспитания студентов (ОПК-6);</li><li>- основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов, средств, методов и организационных форм (ПК-5);</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать, сравнивать, сопоставлять различные подходы к организации педагогического процесса в высшей школе (ОПК-6)</li><li>- применять теоретические знания на практике (ПК-5);</li><li>- проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по проблемам подготовки специалистов в вузе (ОПК-6);</li><li>- применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ПК-5);</li><li>- учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации студентов (УК-6);</li><li>- формировать мотивацию учебной деятельности студентов в высших учебных заведениях (ПК-5);</li><li>- осуществлять психолого-педагогическое изучение личности студента (УК-6);</li><li>- принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в профессиональной деятельности педагога (УК-5).</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основами навыков анализа учебно-воспитательных ситуаций (ОПК-6);</li><li>- применением основных принципов организации обучения и воспитания при формировании содержания обучения и воспитания (ПК-5);</li><li>- адекватным выбором педагогической ситуации (ОПК-6);</li><li>- методами обучения и воспитания (ОПК-6);</li><li>- методами диагностики обученности и воспитанности студентов (ОПК-6);</li><li>- приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе (ПК-5);</li></ul> |

|   |   |           |              |                        |          |
|---|---|-----------|--------------|------------------------|----------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- психологическими основами педагогического общения (УК-6);</li> <li>- навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики (УК-5);</li> <li>- способами осуществления своего профессионального роста (УК-6)</li> </ul> |           |              |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>4 ЗЕ (144 час.)</b> :   |           |              |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, час  | Лекций    | практических | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 144  | <b>22</b> | <b>22</b>    | <b>100</b>             | -        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике<br>Подготовка к практическим занятиям  |           |              |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет (3-й семестр)   |           |              |                        |          |

## Б1.В.ДВ.01.02 ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Часть – вариативная (дисциплины по выбору)

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Технологии обучения  |
| Содержание                              | Раздел 1. Государственная политика в образовании.<br>Раздел 2. Методики обучения.<br>Раздел 3. Инновационные подходы к обучающим технологиям.<br>Раздел 4. Технологии активизации учебного процесса.   |
| Реализуемые компетенции                 | <b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности<br><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного роста<br><b>ОПК-6:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования<br><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания профильных дисциплин, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения  |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- цели и задачи, принципы дидактики высшей школы (ОПК-6);</li><li>- организационные формы образовательного процесса в высшей школе (ОПК-6);</li><li>- основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов (ОПК-6);</li><li>- структуру современной российской системы образования; сущность, принципы, формы и методы организации различных направлений воспитания и самовоспитания (ОПК-6);</li><li>- зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм (ОПК-6);</li><li>- закономерности становления личности студента (УК-5);</li><li>- психологические основы обучения в высшей школе (ОПК-6);</li><li>- психологические особенности воспитания студентов (УК-5)</li><li>- основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов, средств, методов и организационных форм (ПК-5);</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать, сравнивать, сопоставлять различные подходы к организации педагогического процесса в высшей школе (ОПК-6);</li><li>- применять теоретические знания на практике (ОПК-6);</li><li>- проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по проблемам подготовки специалистов в вузе (ОПК-6);</li><li>- применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ОПК-6);</li><li>- учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации студентов (ОПК-6);</li><li>- формировать мотивацию учебной деятельности студентов в высших учебных заведениях (ОПК-6);</li><li>- осуществлять психолого-педагогическое изучение личности студента (ОПК-6);</li><li>- применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ПК-5);</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основами навыков анализа учебно-воспитательных ситуаций (УК-5);</li><li>- применением основных принципов организации обучения и воспитания при формировании содержания обучения и воспитания (УК-5);</li></ul> |

|   |  |           |              |                        |          |
|---|--|-----------|--------------|------------------------|----------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватным выбором педагогической ситуации (УК-5);</li> <li>- методами обучения и воспитания (УК-5);</li> <li>- методами диагностики обученности и воспитанности студентов (ОПК-6);</li> <li>- приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе (ПК-5);</li> <li>- психологическими основами педагогического общения (УК-6);</li> <li>- способами осуществления своего профессионального роста (УК-6).</li> </ul> |           |              |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>4 ЗЕ (144 час.)</b> :  |           |              |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, час   | Лекций    | Практических | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 144   | <b>22</b> | <b>22</b>    | <b>100</b>             | -        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике<br>Подготовка к практическим занятиям   |           |              |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет (3-й семестр)  |           |              |                        |          |

**Б1.В.ДВ.02.01 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

|   |  |        |                      |                        |          |
|---|--|--------|----------------------|------------------------|----------|
| Дисциплина (модуль)                     | Информационные технологии в научных исследованиях  |        |                      |                        |          |
| Содержание                              | <p>1. Основные положения прикладной математической статистики, используемые при планировании экспериментов и математической обработке данных в научных исследованиях.</p> <p>2. Статистическое исследование зависимостей при обработке многомерных данных.</p> <p>3. Обработка данных при проведении активных экспериментов.</p> <p>4. Информационные технологии и системы электронного обучения.</p>  |        |                      |                        |          |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и материалов, проектирования и управления химико-технологическими процессами.</p>   |        |                      |                        |          |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– постановки задач, методы построения и анализа статистических моделей для оценки, прогнозирования и исследования характеристик объектов химической технологии (ОПК-2);</li> <li>– модели, методы и программные средства обработки статистических многомерных данных, получаемых в области химической технологии (ПК-4);</li> <li>– методы планирования экспериментов при построении статистических моделей объектов химической технологии (ПК-4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять постановки задач, исходя из поставленных целей и назначения: оценка, прогнозирование и исследование характеристик объектов химической технологии для построения и анализа статистических моделей (ОПК-2);</li> <li>– планировать активные эксперименты для построения статистических моделей в области химической технологии (ПК-4).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой формулирования постановок задач для различных назначений: интерпретация, оценка, прогнозирование и описание характеристик объектов химической технологии с использованием статистических моделей (ОПК-2);</li> <li>– способами планирования активных экспериментов и обработки экспериментальных данных при построении статистических моделей объектов химической технологии (ПК-4).</li> </ul> |        |                      |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 часов)</b>   |        |                      |                        |          |
| Объем занятий, часы                     | Общий объем, час   | Лекций | Практических занятий | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 108   | 22     | 22                   | 64                     | –        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | <p>Подготовка к практическим занятиям (формирование исходных данных для выполнения практических работ с учетом направленностей программ аспирантуры и характеристик объектов диссертационных исследований аспирантов).</p> <p>Выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения отдельных вопросов обработки многомерных статистических данных (применительно к области диссертационных исследований аспирантов) с предоставлением отчета о выполнении индивидуального задания</p>   |        |                      |                        |          |

|                  |   |
|------------------|---|
|                  | (включающего характеристику материалов, изученных по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам, разработанные контрольные вопросы, тесты) и презентации.<br>Подготовка к зачету по дисциплине. |
| Формы отчетности | Зачет (1-й семестр)   |

**Б1.В.ДВ.02.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина (модуль)                     | Компьютерные технологии в науке и производстве   |
| Содержание                              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Информационное описание веществ, материалов и технологических процессов как объектов моделирования и исследования.</li><li>2. Информационное обеспечение систем исследования, управления и перенастройки технологических процессов.</li><li>3. Компьютерные технологии моделирования веществ, материалов и технологических процессов.</li><li>4. Компьютерные технологии синтеза интеллектуальных систем для управления технологическими процессами.</li></ol>  |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и материалов, проектирования и управления химико-технологическими процессами.</p>   |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– существующие и перспективные компьютерные технологии, применяемые для решения исследовательских и производственно-управленческих задач (ОПК-2);</li><li>– модели, методы и программные средства разработки автоматизированных информационно-поисковых систем для решения задач исследования, управления и перенастройки химико-технологических процессов (ОПК-2);</li><li>– классификацию и примеры программных средств для моделирования химических веществ, материалов и химико-технологических процессов (ОПК-2);</li><li>– модели, методы и программные средства интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении химико-технологическими процессами в условиях нештатных ситуаций, связанных с браком продукции (ОПК-2);</li><li>– постановки задач, методы построения и анализа математических моделей для оценки, прогнозирования и исследования свойств химических веществ и материалов, исследования, управления и перенастройки химико-технологических процессов (ПК-4).</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– разрабатывать информационно-поисковые системы для выбора оборудования и режима его работы при перенастройке химико-технологических процессов на новые задания по типам сырья, видам и требованиям к качеству продукции заданных классов, производительности (ОПК-2);</li><li>– разрабатывать математические модели химико-технологических процессов и реализовывать их в программных средах моделирования с целью проведения компьютерных исследований и выбора режимных параметров процессов (ОПК-2);</li><li>– выбирать модели представления знаний и создавать компьютерные базы знаний нештатных ситуаций, связанных с браком продукции, причин их возникновения и рекомендаций по устранению (ОПК-2);</li><li>– осуществлять обработку экспериментальных данных с применением обоснованно выбранных математических методов и прикладного программного обеспечения с целью построения математических моделей для оценки свойств химических веществ и материалов, характеристик химико-технологических процессов (ПК-4);</li></ul> |

|   |   |        |                      |                        |          |
|---|---|--------|----------------------|------------------------|----------|
|   | <b>Владеть:</b><br>– навыками использования компьютерных технологий при разработке перспективных химических веществ и материалов и технологических процессов их получения (ОПК-2);<br>– навыками разработки информационного обеспечения систем управления химико-технологическими процессами (ПК-4).  |        |                      |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 часов)</b>  |        |                      |                        |          |
| Объем занятий, часы                     | Общий объем, час  | Лекций | Практических занятий | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 108  | 22     | 22                   | 64                     | –        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение (по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам) отдельных теоретических вопросов по моделям, методам и программным средствам, применяемым для решения задач научно-исследовательской деятельности (в соответствии с направлением подготовки).<br>Подготовка к практическим занятиям (формирование исходных данных для выполнения практических работ с учетом направленностей программ аспирантуры и/или характеристик объектов диссертационных исследований аспирантов, выполнение отдельных этапов практических работ).<br>Подготовка к зачету по дисциплине. |        |                      |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет (1-й семестр)   |        |                      |                        |          |

**Б2.В.01(П) ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

*Цикл дисциплин – Блок 2 «Практики»*

*Часть – вариативная*

|  |   |
|--|---|
| Дисциплина<br>(Модуль)                     | Педагогическая практика   |
| Содержание                                 | <p>Ознакомление с профессиональной деятельностью современного преподавателя вуза в части проведения занятий и организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в работе с учебно-методическим обеспечением процесса сопровождения освоения студентами учебной дисциплины.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в оценивании результатов образовательной деятельности студентов.</p>   |
| Реализуемые компетенции                    | <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-6:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания профильных дисциплин, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения</p>   |
| Результаты освоения дисциплины<br>(модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- государственную политику в образовании (ОПК-6);</li> <li>- основные классические отечественные и зарубежные методики обучения (ОПК-6);</li> <li>- методику авторских школ и инновационные методики обучения (ОПК-6);</li> <li>- инновационные подходы к обучающим технологиям (ОПК-6);</li> <li>- методы активизации учебного процесса (ПК-5);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания по государственной политике в образовании, методикам обучения в учебной, учебно-методической, научной и воспитательной работе (УК-5);</li> <li>- применять полученные навыки и обучающие технологии, в том числе и технологии активизации учебного процесса в преподавательской деятельности по своему предмету (ПК-5);</li> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-6).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования научно-обоснованных методов и технологий в профессиональной деятельности, современными технологиями организации сбора, обработки данных и их интерпретации (ОПК-6);</li> <li>- базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки (УК-5);</li> <li>- способностью использовать инновационные технологии в практической деятельности (ПК-5);</li> <li>- способностью критически оценивать адекватность методов решения исследуемой проблемы (УК-5);</li> <li>- способностью ориентироваться в современных технологиях и программах с учетом потребностей образовательной среды (ПК-5).</li> </ul> |
| Трудоемкость, з.е.                         | Трудоемкость освоения дисциплины <b>8 ЗЕ (288 час.)</b> - рассредоточенная  |
| Формы самостоятельной работы аспирантов    | Подготовка отчета по педагогической практике  |
| Формы отчетности                           | Зачеты с оценкой (3 - 6 семестры)   |

**Б2.В.02(П) ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА**

Цикл дисциплин – *Блок 2 «Практики»*

Часть – *вариативная*

|   |  |
|---|--|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Экспериментально-исследовательская практика  |
| Содержание                              | <p>Ознакомление с профессиональной деятельностью современного преподавателя вуза в части проведения занятий и организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в работе с учебно-методическим обеспечением процесса сопровождения освоения студентами учебной дисциплины.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в оценивании результатов образовательной деятельности студентов.</p>  |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность применять в научных исследованиях физико-химические принципы технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p><b>ПК-8:</b> способность и готовность на основе знаний иерархической связи и подчиненности структурных уровней керамических материалов различной химической природы, создаваемых путем консолидации дисперсных одно- и многофазных систем, видеть причинно-следственную связь между свойствами создаваемых материалов, их структурой и технологией изготовления.</p> <p><b>ПК-9:</b> способность и готовность ориентироваться в выборе методов управления строением и свойствами материалов, опираясь на диаграммы состояния и технологические возможности.</p>   |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общее состояние науки и технологии (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– характеристики силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (СиТНМ), химическую природу, структуру и свойства слагающих их фаз (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– технологии, макро- и микростроение, влияние наноразмерного состояния структурных элементов на физико-механические свойства материалов функционального назначения (ПК-7, ПК-8, ПК-9);</li> <li>– принципы системного анализа силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-8, ОПК-5);</li> <li>– новые и перспективные направления развития технологий (ПК-7, ПК-9).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний (ПК-7);</li> <li>– выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования (ПК-6, ОПК-5);</li> <li>– обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных (ПК-8);</li> <li>– вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий (ПК-6);</li> <li>– представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>привлечением современных средств редактирования и печати (ПК-6).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять исследования технологических процессов, в том числе с применением методов математической статистики и моделирования (ПК-9);</li> <li>– выбирать материал, исходя из комплекса предъявляемых требований и условий его работы в конструкции (ПК-8);</li> <li>– анализировать фазовые превращения в многокомпонентных системах (ПК-7, ОПК-5);</li> <li>– оценивать научные и технические решения с позиций достижения качества продукции, ресурсосбережения и защиты окружающей среды (ПК-8).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проектирования и разработки химического, фазового и компонентного состава СиТНМ (ПК-9, ОПК-5);</li> <li>– современными научными знаниями в области химической технологии СиТНМ (ПК-7);</li> <li>– методами математической статистики и моделирования (ПК-9);</li> <li>– компьютерными программами высокого профессионального уровня (ПК-6);</li> </ul> |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 ЗЕ (108 час.)</b>  |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Подготовка отчета по педагогической практике   |
| Формы отчетности                        | Зачет (7 семестр)  |

### Б3. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 3 «Научные исследования»**

Часть – **вариативная**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Дисциплина<br>(Модуль)  | Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность<br>Б3.В.02(Н) Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  |
| Содержание              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление библиографии по теме диссертации.</li> <li>2. Составление плана выполнения научно-квалификационной работы (диссертации).</li> <li>3. Постановка цели и задач исследования.</li> <li>4. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация.</li> <li>5. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.</li> <li>6. Написание научных статей по проблеме исследования.</li> <li>7. Выступление на научных конференциях по проблеме исследования.</li> <li>8. Отчет о научно-исследовательской деятельности</li> </ol> Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)   |
| Реализуемые компетенции | <p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-2:</b> способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</p> <p><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно коммуникационных технологий</p> <p><b>ОПК-3:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</p> <p><b>ПК-1:</b> способность исследовать взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов;</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных материалов, химических технологий, процессов и аппаратов для их реализации с обеспечением охраны как объектов интеллектуальной собственности;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать и совершенствовать технологии новых материалов, в том числе композиционных, и химических продуктов;</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и материалов, проектирования и управления химико-технологическими процессами;</p> <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность применять в научных исследованиях физико-химические принципы технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p><b>ПК-8:</b> способность и готовность на основе знаний иерархической связи и подчиненности структурных уровней керамических материалов различной химической природы, создаваемых путем консолидации дисперсных одно- и многофазных систем, видеть причинно-следственную связь между свойствами создаваемых материалов, их структурой и технологией изготовления.</p> <p><b>ПК-9:</b> способность и готовность ориентироваться в выборе методов управления строением и свойствами материалов, опираясь на диаграммы состояния и технологические возможности.</p>   |
| <p>Результаты освоения дисциплины (модуля)</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики металлических и неметаллических материалов, химическую природу, структуру и свойства слагающих их фаз (ПК-7);</li> <li>- технологии, макро- и микростроение, влияние наноразмерного состояния структурных элементов на физико-механические свойства материалов функционального назначения (ОПК-1, ПК-8);</li> <li>- методологию теоретических и экспериментальных исследований в сфере технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ОПК-1, ОПК-5);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати (УК-3);</li> <li>- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний (УК-4, ОПК-4);</li> <li>- оценивать научные и технические решения с позиций достижения качества продукции, ресурсосбережения и защиты окружающей среды (УК-5);</li> <li>- новые и перспективные направления развития технологий современных материалов (УК-6);</li> <li>- способность следовать этическим нормам (ОПК-2);</li> <li>- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (ОПК-3)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математической статистики и моделирования (УК-2);</li> <li>- навыками и стилем работы молодого современного ученого, включая готовность к работе в отечественных и международных исследовательских коллективах (ОПК-1);</li> <li>- культурой научного исследования физико-химических процессов, происходящих при изготовлении силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, при их последующей переработке в изделие и эксплуатации (ОПК-2, ОПК-4);</li> <li>- принципами технологии синтеза силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ОПК-2);</li> <li>- теоретическими основами и практикой использования физико-химических</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>принципов технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими знаниями в области химии и технологии силикатных и тугоплавких неметаллических веществ (ПК-7);</li> <li>- физико-химическими основами процессов синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий из них(ПК-8);</li> <li>- современными методами управления строением и свойствами материалов, процессов и технологий на основе диаграммы состояния и технологических возможностей (ПК-9).</li> </ul> |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>190 ЗЕ (6840 час.)</b>  |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Подготовка тезисов, научных статей, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук  |
| Формы отчетности                        | Зачеты с оценкой (1 - 8 семестры)   |

## Б4. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Цикл дисциплин – *Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»*

Часть – *базовая*

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Дисциплина<br>(Модуль)  | Государственная итоговая аттестация  |
| Содержание              | Б4.Б.01(Г) Подготовка и сдача государственного экзамена.<br>Б4.Б.02(Д) Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)   |
| Реализуемые компетенции | <p><b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p><b>УК-2:</b> способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</p> <p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках</p> <p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</p> <p><b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ОПК-3:</b> способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</p> <p><b>ОПК-4:</b> способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав</p> <p><b>ОПК-5:</b> способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;</p> <p><b>ОПК-6:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;</p> <p><b>ПК-1:</b> способность исследовать взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов;</p> <p><b>ПК-2:</b> способность и готовность к созданию новых конкурентных материалов, химических технологий, процессов и аппаратов для их реализации с обеспечением охраны как объектов интеллектуальной собственности;</p> <p><b>ПК-3:</b> способность и готовность разрабатывать и совершенствовать технологии новых материалов, в том числе композиционных, и химических продуктов;</p> <p><b>ПК-4:</b> способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и материалов, проектирования и управления химико-технологическими процессами;</p> <p><b>ПК-5:</b> способность применять современные методы и методики преподавания профильных дисциплин, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения;</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p> <p><b>ПК-7:</b> способность и готовность применять в научных исследованиях физико-химические принципы технологии материалов и изделий из тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p><b>ПК-8:</b> способность и готовность на основе знаний иерархической связи и подчиненности структурных уровней силикатных и тугоплавких неметаллических материалов различной химической природы, создаваемых путем консолидации дисперсных одно- и многофазных систем, видеть причинно-следственную связь между свойствами создаваемых материалов, их структурой и технологией изготовления.</p> <p><b>ПК-9:</b> способность и готовность ориентироваться в выборе методов управления строением и свойствами материалов, опираясь на диаграммы состояния и технологические возможности.</p> |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>9 ЗЕ (324 ч, 8 семестр)</b>   |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Подготовка к сдаче государственного экзамена. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).  |
| Формы отчетности                        | Государственный экзамен. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)   |

**ФТД.В.01 «Физико-химические процессы структурообразования в кремнеземсодержащих и силикатных системах»**

Цикл дисциплин – **ФТД. Факультативы**

Часть – **вариативная**

|   |  |        |                      |                        |          |
|---|--|--------|----------------------|------------------------|----------|
| Дисциплина (Модуль)                     | Физико-химические процессы структурообразования в кремнеземсодержащих и силикатных системах  |        |                      |                        |          |
| Содержание                              | <p>1. Физико-химические методы исследования тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Фазовый анализ с применением селективных растворителей. Дифференциальный термический анализ. Электронная микроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Рентгенофазовый анализ. Атомно-силовая микроскопия.</p> <p>2. Строение силикатных и других тугоплавких неметаллических соединений. Строение силикатов в кристаллическом, жидком, стеклообразном и высокодисперсном состояниях.</p> <p>3. Общие закономерности твердофазовых процессов, применяемых в силикатных технологиях. Термохимия силикатов, реакции веществ в твердом состоянии.</p> <p>4. Дефекты кристаллической решетки в реальных кристаллах. Классификация основных типов дефектов.</p>   |        |                      |                        |          |
| Реализуемые компетенции                 | <p><b>ОПК-1:</b> способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;</p> <p><b>ПК-6:</b> способность и готовность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p>   |        |                      |                        |          |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность физико-химических процессов, происходящих в смесях оксидов и бескислородных соединений при различных температурах (ОПК-1);</li> <li>- классификацию и особенности реакций веществ в твердом состоянии (ОПК-1);</li> <li>- особенности кристаллического, аморфного и жидкого состояний силикатов (ОПК-1).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные теоретические положения физической химии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);</li> <li>- работать с научно-техническими изданиями и интернет-ресурсами по химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ОПК-1).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами физико-химического анализа тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);</li> <li>- физико-химическими основами формирования фазового состава в тугоплавких неметаллических и силикатных материалах и изделиях различного назначения (ОПК-1).</li> </ul> |        |                      |                        |          |
| Трудоемкость, з.е.                      | Трудоемкость освоения дисциплины <b>1 ЗЕ (36 час.)</b>   |        |                      |                        |          |
| Объем занятий, часов                    | Общий объем, час   | Лекций | Практических занятий | Самостоятельная работа | Контроль |
|   | Всего: 36  | 18     | -                    | 18                     | -        |
| Формы самостоятельной работы аспирантов | Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, подготовка электронной презентации по теме исследования  |        |                      |                        |          |
| Формы отчетности                        | Зачет (5-й семестр)  |        |                      |                        |          |