

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова  
Российской академии наук  
(ИХС РАН)**

199034, Санкт-Петербург  
наб. Макарова д. 2

тел.: (812) 328-07-02  
факс: (812) 328-22-41  
E-mail: [ichsran@isc.nw.ru](mailto:ichsran@isc.nw.ru)

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИХС РАН

 И.Ю. Кручинина

«30» декабря 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки  
**04.06.01 Химические науки**

Направленность образовательной программы  
**Физическая химия**

Квалификация выпускника  
**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Очная форма обучения

Санкт-Петербург  
2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.....	3
1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры.....	3
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	3
2.1. Цель программы.....	3
2.2. Срок освоения программы.....	3
2.3. Объем программы.....	3
2.4. Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру.....	4
2.5. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	4
2.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	4
2.7. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.....	4
2.8. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры.....	4
2.9. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры .....	5
2.10. Матрица компетенций.....	8
3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ .....	9
4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	32
5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	32
5.1. Кадровое обеспечение.....	32
5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры.....	33
5.2.1 Материально-техническое обеспечение.....	33
5.2.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	34
5.3. Финансовое обеспечение программы аспирантуры.....	35
6 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ .....	36
7 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ОП ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	36

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры), реализуемая по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки» и направленности – «Физическая химия» – представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ИХС РАН с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки».

Программа аспирантуры регламентирует цель, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки. Программа аспирантуры включает в себя: общую характеристику, учебный план, календарный график учебного процесса, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программу научных исследований, программу (государственной) итоговой аттестации, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

### **1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры**

Нормативно-правовую базу разработки программы аспирантуры составляют :

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 869 с изменениями и дополнениями от 30.04.2015 г.;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативно-методические документы ИХС РАН.

## **2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

### **2.1 Цель программы**

Развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки», а также профессиональных компетенций, утвержденных образовательной организацией для данного направления подготовки.

Реализация программы аспирантуры осуществляется в соответствии с профилем подготовки и направлена на формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности, углубленное изучение теоретических и методологических основ физической химии.

### **2.2 Срок освоения программы**

Срок освоения программы аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению 4 года.

При ускоренном обучении допустимо сокращение срока аспирантуры.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок может быть продлен по согласованию с обучающимся не более чем на 1 год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

### **2.3 Объем программы**

Объем программы аспирантуры по данному направлению подготовки в соответствии с ФГОС ВО составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, в очной форме обучения составляет 60 з.е., при обучении по индивидуальному плану – в соответствии с индивидуальным учебным планом аспиранта, но не более 75 з.е. в год и может различаться для каждого учебного года.

### **2.4 Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру**

Поступающий в аспирантуру по направлению 04.06.01 – «Химические науки» должен иметь высшее образование, подтверждаемое дипломами специалиста или магистра.

### **2.5 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.

### **2.6 Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

### **2.7 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;
- преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### **2.8 Планируемые результаты освоения программы аспирантуры**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки (УК);
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки (ОПК);
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (ПК).

Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной образовательной программы высшего образования, определяются на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки».

Полный состав обязательных компетенций выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной программы представлен в табл. 1.

**Таблица 1 Компетенции выпускника аспирантуры**

Код компетенции	Название компетенции
<b>УК</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</b>
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	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
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА</b>
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук
ОПК-3	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА<sup>1</sup></b>
ПК-1	Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов
ПК-2	Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.
ПК-3	Способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии
ПК-4	Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.
ПК-5	Готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий
ПК-6	Готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи

## 2.9 Структура и содержание образовательной программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры включает обязательную базовую и вариативную части.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

**Блок 1. "Дисциплины"** – включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2. "Практики"** – в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3. "Научные исследования"** – в полном объеме относится к вариативной части программы.

<sup>1</sup> Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры сформирован ИХС РАН самостоятельно в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации, руководствуясь паспортом научной специальности 02.00.04.

**Блок 4.** "Государственная итоговая аттестация" – в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

При реализации программы аспирантуры обучающимся предоставлена возможность освоения элективных дисциплин (избираемых в обязательном порядке).

Подробная структура программы аспирантуры, содержащая элементы программы и объем представлена в табл. 2.

**Таблица 2 Структура программы аспирантуры**

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Форма контроля	Трудоём- кость в зачётных единицах	Трудоём- кость в акад. часах	Семестр
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		<b>30</b>	<b>1080</b>	
<b>Б1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	
Б1.Б.1	История и философия науки	Реферат, кандидатский экзамен	5	180	2 2
Б1.Б.2	Иностранный язык (английский / немецкий)	Реферат кандидатский экзамен	4	144	4 4
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>		<b>21</b>	<b>756</b>	
<b>Б1.В.ОД</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>		<b>12</b>	<b>432</b>	
Б1.В.01	Физическая химия	кандидатский экзамен	6	216	6
Б1.В.02	Педагогика высшей школы	зачет	2	72	3
Б1.В.03	Информационные технологии в науке и образовании	зачет	2	72	5
Б1.В.04	Методология научного исследования	зачет	2	72	2
<b>Б1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору аспиранта</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	
Б1.В.ДВ.1	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: - Растворные методы получения наноструктурированных неорганических и органо-неорганических микро- и наноматериалов - Физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов	зачёт с оценкой	3	108	8
Б1.В.ДВ.2	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: - Кристаллохимия - Методы радиохимии для изучения механизма химических процессов	зачёт с оценкой	6	216	8
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>		<b>11</b>	<b>396</b>	
Б2.В.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика).	зачёт	4	144	6, 8
Б2.В.02(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Экспериментально-исследовательская практика)	зачёт	4	144	8
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>		<b>193</b>	<b>6948</b>	
Б3.В.01(Н)	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации на соискание ученой степени кандидата наук)	зачет	193	6948	2,4,6, 8

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Форма контроля	Трудоём- кость в зачётных единицах	Трудоём- кость в акад. часах	Семестр
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b>		<b>9</b>	<b>324</b>	
<b>Б4.Г</b>	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Государственный экзамен	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>8</b>
<b>Б4.Д</b>	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Защита НКР	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>8</b>

## 2.10 Матрица компетенций

Матрица в составных частях образовательной программы аспирантуры отражает распределение компетенций в рабочих программах дисциплин, практик, научных исследований и (Г)ИА и представлена в табл. 3.

**Таблица 3 Матрица соответствия компетенций в составных частях образовательной программы аспирантуры**

Блоки учебного плана аспиранта	Блоки учебного плана аспиранта														
	БЛОК 1							БЛОК 2			БЛОК 3	БЛОК 4			
	Дисциплины							Практики			Научные исследов.	Государственная итоговая аттестация			
Индекс компетенции	История и философия науки	Иностранный язык	Физическая химия	Педагогика высшей школы	Информационные технологии в науке и образовании	Кристаллохимия	Методология научного исследования	Физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов	Методы радиохимии для изучения механизма химических процессов	Растворные методы получения наноструктурированных неорганических и органо-неорганических микро- и наноматериалов	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика).	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Экспериментально-исследовательская практика)	Научно-исследовательская деятельность Подготовка НКР (диссертации)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	<i>Универсальные компетенции</i>														
УК-1	•				•	•	•	•	•				•	•	•
УК-2	•		•		•								•	•	•
УК-3		•	•		•		•				•	•	•	•	•
УК-4		•			•							•	•	•	•
УК-5	•	•		•	•						•	•	•	•	•
	<i>Общепрофессиональные компетенции</i>														
ОПК-1		•	•		•	•		•	•				•	•	•
ОПК-2				•	•						•	•	•	•	•
ОПК-3	•										•	•	•	•	•
	<i>Профессиональные компетенции</i>														
ПК-1			•			•	•	•	•		•	•	•	•	•
ПК-2				•							•	•	•	•	•
ПК-3	•			•							•	•	•	•	•
ПК-4		•			•	•		•			•	•	•	•	•
ПК-5			•								•	•	•	•	•
ПК-6											•	•	•	•	•



**3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – «Химические науки», Направленность – «Физическая химия»**

**Б1.Б.1 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ**

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

Часть – *базовая*

Дисциплина (Модуль)	История и философия науки
Содержание	1. Общие проблемы философии науки. 2. Основные этапы общей истории науки 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; <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; <b>УК-5:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; <b>ОПК-3:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; <b>ПК-3</b> - способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<b>По итогам освоения дисциплины аспирант должен:</b> <b>Знать:</b> - историю развития познавательных программ мировой и отечественной философской мысли, проблемы современной философии науки и основных направлений специализированного знания (УК-1); - социально-этические аспекты науки и научной деятельности, моральные, нормативно-ценностные проблемы философской и научной мысли, вопросы социальной ответственности ученого и формы ее реализации; (УК-2); - Проблемы современной философии науки и основных направлений специализированного знания (УК-5); - Научно-философские представления о природе и научно-образовательных функциях науки как формы общественного сознания; (ОПК-3); - эволюцию представлений о сущности научного познания и обоснования положения о неразрывной связи истории науки и ее философского осмысления (ПК-3); <b>Уметь:</b> - самостоятельно осмысливать динамику научно-технического творчества в ее социокультурном контексте (УК-1); - ориентироваться в вопросах философии современного человекознания и в аксиологических аспектах науки (УК-1); - воспроизвести теоретическую эволюцию типов рациональности своей науки, гносеологические и философско-методологические проблемы, решаемые видными творцами этих наук на разных этапах их истории; (УК-2); - ориентироваться в вопросах философии современного человекознания и в аксиологических аспектах науки; пользоваться категориальным аппаратом философии и науки; методологией научного исследования; навыками планирования и осуществления научной деятельности на основе идеалов и норм научности (УК-5); <b>Владеть:</b> - навыками ориентирования в ключевых проблемах науки как социокультурного феномена, ее функциях и законах развития, объединяющих научно-методологическую идентичность с мировоззренческой направленностью (ОПК-3); навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений, философского видения мира как особого способа духовного освоения действительности. категориальным аппаратом для рефлексии над закономерностями развития собственной области

	познания (ОПК-3); - принципами анализа различных философских концепций науки; категориальным аппаратом философии и науки; методологией научного исследования; навыками планирования и осуществления собственной научной деятельности на основе идеалов и норм научности (ПК-3);				
Трудоемкость, з.е. (ак. ч)	5 з.е. (180 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, ак. час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	42	48	38	52
Формы самостоятельно й работы аспирантов	- изучение материалов по пройденной тематике, - подготовка к практическим занятиям, - написание реферата.				
Формы отчетности	Реферат (2 семестр) Кандидатский экзамен (2 семестр)				

## Б1.Б.2 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (английский / немецкий)

Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Часть – базовая

Дисциплина	Иностранный язык (английский / немецкий)
Содержание	1. Грамматические особенности перевода научной литературы. 2. Внеаудиторное чтение. 3. Развитие навыков устной речи.
Реализуемые компетенции	<b>УК-3:</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; <b>УК-4:</b> Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках <b>УК-5:</b> Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития <b>ОПК-1:</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий <b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<b>Знать:</b> - Базовую терминологию языка в рамках своей специальности; Базовые понятия грамматического строя изучаемого иностранного языка (УК-3); - Языковые конструкции и грамматические явления, характерные для профессионального общения (УК-4); - Базовые понятия грамматического строя и основные модели словообразования в изучаемом иностранном языке (УК-5); - Базовую терминологию языка в рамках своей специальности; (ОПК-1). - Лексику общенаучного словаря, лексику профессионального общения (ПК -4) <b>Уметь:</b> - Свободно пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения (УК-4); - Вести на иностранном языке беседу, участвовать в дискуссии, выступать публично по тематике научного исследования; (УК-5); - Использовать электронные ресурсы для совершенствования знаний иностранного языка и работы с профессионально-ориентированными материалами на иностранном языке (ОПК-1); - Свободно читать и понимать оригинальную литературу соответствующей отрасли знаний на иностранном языке; Осуществлять полный письменный перевод научных текстов в определенной области знаний; Составлять аннотации/рефераты по прочитанному материалу на иностранном языке (устно, письменно). (ПК – 4) <b>Владеть:</b> - Навыками владения системой лингвистических знаний, включающей в себя знание основных фонетических, лексических, грамматических, словообразовательных явлений и закономерностей функционирования изучаемого иностранного языка, характерных для общенаучной и профессиональной речи; навыками устной коммуникации и их применения для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения, основным приемам аннотирования, реферирования, адекватного перевода литературы по специальности (УК-3); - Навыками устного общения в монологической и диалогической форме по специальности и общественно-политическим вопросам (доклад, сообщение, презентация, беседа за круглым столом, дискуссия, подведение итогов и т.п.), использования этикетных форм научного общения (УК-4); - Опытном развитии рациональных способов мышления: умения производить различные логические операции (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование на иностранном языке) (УК-5).

	- Навыком различения видов и жанров справочной и научной литературы; Формулирования цели, планирования и достижения результатов в научной деятельности на иностранном языке.(ПК-4)				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>4 з.е. (144 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак.час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: <b>144</b>	-	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>18</b>
Формы Самостоятельной работы	Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменного перевода, составление терминологического словаря, оформление компьютерной презентации по теме исследования.				
Формы отчетности	Кандидатский экзамен (4 семестр)				

### Б1.В.01 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)» Часть – вариативная

Дисциплина (Модуль)	<b>Физическая химия</b>				
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дополнительные главы к разделу Химическая термодинамика.</li> <li>2. Дополнительные главы к разделу Фазовые равновесия.</li> <li>3. Термодинамическое моделирование.</li> </ol>				
Реализуемые компетенции	<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>ОПК-1:</b> способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <p><b>ПК-1:</b> способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов;</p> <p><b>ПК-5:</b> готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–современное состояние науки в области физической химии (УК-2)</li> <li>–методы исследования веществ и материалов (ОПК-1)</li> <li>–основные законы термодинамики, типы диаграмм фазовых равновесий, строения вещества (ПК-1)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать общие законы физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий в своей научно-исследовательской работе (УК-2)</li> <li>–реферировать специальную литературу (УК-3)</li> <li>–использовать различные информационные ресурсы, в т.ч. из сети «Интернет», для получения научных данных в области химии (ОПК-1)</li> <li>–анализировать и обобщать результаты выполненных научных исследований (ПК-5)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности (УК-3)</li> <li>–навыками решения термодинамических задач общего характера, общей теории фазовых равновесий и превращений, а также химической кинетики и катализа (ПК-1)</li> <li>–навыком публичного представления результатов выполненных научных исследований (ПК-5)</li> </ul>				
Трудоемкость, з.е	6 з.е. (216 час.)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 216	28	28	142	4
Формы Самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Кандидатский экзамен (6-й семестр)				

## Б1.В.ОД.2 ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

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

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	<b>Педагогика и психология высшей школы</b>				
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Педагогика и психология высшей школы: основные понятия и история становления.</li> <li>2. Развитие и современное состояние высшего образования в России</li> <li>3. Дидактика высшей школы</li> <li>4. Цели и содержание высшего профессионального образования</li> <li>5. Технологии, формы организации обучения в высшей школе</li> <li>6. Методы обучения и контроля учебных достижений в высшей школе</li> <li>7. Технологии педагогического взаимодействия в высшей школе</li> </ol>				
Реализуемые компетенции	<p><b>УК-5:</b> Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-2:</b> Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p> <p><b>ПК - 3</b> Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы обучения в высшей школе; формы, методы, образовательные технологии и специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя; (ОПК-2)</li> <li>- принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методы диагностики и контроля качества образования; (ПК-3)</li> <li>- основные тенденции в развитии высшего образования в России и за рубежом;</li> <li>- систему нормативных документов, регулирующих деятельность образовательных учреждений; структурные элементы основных образовательных программ и их содержание; (ОПК-2)</li> <li>- основные требования к личности преподавателя, способы личностно-профессионального саморазвития. (УК-5)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; (ОПК-2)</li> <li>- уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества образования; использовать современное научное знание для преподавательской деятельности; (ПК-3)</li> <li>- проектировать учебно-методические и оценочные материалы для программ высшего образования; (ОПК-2)</li> <li>- пользоваться электронно-образовательными средствами; уметь оптимально организовывать лекции, практические и семинарские занятия, организовывать и контролировать самостоятельную работу обучающихся. (ОПК-2)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формами и методами проведения занятий в высшей школе; традиционными и интерактивными образовательными технологиями; (ОПК-2)</li> <li>- принципами отбора материала для учебного занятия; (ОПК-2)</li> <li>- способами организации самостоятельной учебной деятельности с обучающимися;</li> <li>- средствами педагогической коммуникации; (ОПК-2)</li> <li>- навыками разработки учебно-методических и оценочных материалов в соответствии с требованиями ФГОС ВО; (ПК-3)</li> </ul>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>2 з.е. (72 ак. час.):</b>				
Объем занятий ак. час	Общий объем,	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: <b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
Формы Самостоятельной работы	Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка эссе и докладов, разработка модельной рабочей программы, фрагмента учебного занятия.				
Формы отчетности	Зачет (3 семестр)				

## Б1.В.ОД.3 ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

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

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	<b>Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке</b>				
Содержание	<p>1. Введение. ИКТ для оптимизации трудовых функций научных сотрудников и профессорско-преподавательского персонала учреждений высшего образования и науки</p> <p>2. Современные средства ИКТ для организации совместной работы онлайн: онлайн-офис (Google Документы / Таблицы / Презентации / Формы), создание сайтов, облачные хранилища данных</p> <p>3. Современные средства ИКТ для организации совместной работы онлайн: организация и проведение видеоконференций (Skype, Zoom и пр.)</p> <p>4. Современные средства ИКТ для работы с научным текстом (онлайн-словари, корпуса текстов, онлайн-сервисы проверки орфографии, уточнённые запросы в браузерах и пр.)</p> <p>5. Современные средства ИКТ для организации идей и задач (ментальные карты, планировщики задач и пр.)</p> <p>6. Современные средства ИКТ, оптимизирующие представление текстовой информации (инфографика)</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-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 иностранном языках</p> <p><b>УК-5:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий</p> <p><b>ОПК-2:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p><b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b> - Современные средства ИКТ и их возможности для организации совместной работы в том числе в удаленной форме (УК-1-4)</p> <p><b>Уметь:</b> - Использовать современные средства ИКТ в своей научно-исследовательской и педагогической деятельности. (ОПК-1, 2)</p> <p><b>Владеть:</b> - методами использования современных средств ИКТ при поиске, обработке и анализе информации, подготовке публикаций на русском и иностранном языках (ПК-4)</p>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>2 з.е. (72 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак. час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 72	6	24	38	4
Формы Самостоятельной работы	Выполнение практических заданий по изучаемому материалу				

Формы отчетности	Зачет (5 семестр)
------------------	-------------------



## Б1.В.ОД.4 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

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

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Методология научного исследования				
Содержание	1. Введение. Организация научно-исследовательской работы. 2. Современные методы исследований. 3. 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 и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b> –методы организации научно-исследовательской работы (УК-1); –Российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях (УК-3); –основные методы анализа и исследований материалов, а также возможности их использования в собственной научно-исследовательской работе (ПК-1).</p> <p><b>Уметь:</b> –искать литературу по направлению своего диссертационного исследования, оценивать точность и достоверность полученных результатов (УК-1); –подготовить результаты исследования к публикации (УК-3); –выполнять теоретический анализ и подбирать методы экспериментального исследования (ПК-1).</p> <p><b>Владеть:</b> - методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам, методами математической обработки результатов эксперимента (ПК-1).</p>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>2 з.е. (72 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак. час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 72	10	10	52	зачет
Формы Самостоятельной работы	Обзор литературы по теме диссертационного исследования. Подготовка плана работы аспиранта. Ознакомление с возможностями и особенностями метода исследования. Обработка и представление результатов исследования.				
Формы отчетности	Зачет (2 семестр)				

**Б1.В.ДВ.1(1) РАСТВОРНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРО- И  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И  
ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

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

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

Дисциплина (Модуль)	<b>Растворные методы получения микро- и наноструктурированных неорганических и органо-неорганических материалов</b>				
Содержание	1. Наноматериалы и их классификация 2. Растворные методы синтеза микро- и наноматериалов 3. Химические процессы и структура материалов на микро- и макроуровнях. 4. Коллоидные характеристики растворов и суспензий. Устойчивость дисперсий. 5. Классификация, структура и свойства композиционных материалов. Структуры ядро-оболочка 6. Синтез и исследования на стыке наук. Материалы нового поколения. Био-магнетизм. Области применения продуктов растворного синтеза				
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 <b>ОПК-1:</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий <b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов.				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<b>Знать:</b> - Классификацию, строение и основные свойства неорганических и органо-неорганических композиционных материалов (УК-1) - Лабораторную и приборную базы для получения и исследования веществ и материалов (ОПК-1) - Методы получения неорганических и органо-неорганических композиционных материалов, пленок и покрытий материалов, области применения этих методов (ПК-1) <b>Уметь:</b> - Пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке методик синтеза материалов (УК-1) - Использовать различные информационные ресурсы, в т.ч. из сети «Интернет», для получения научных данных в области химии (ОПК-1); - Использовать лабораторную и приборную базы в соответствии с научной задачей (ОПК-1) - Выбирать оптимальный метод синтеза для определенного неорганического или органо-неорганического материала (ПК-1) <b>Владеть:</b> - Навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач (УК-1) - Современными способами обработки результатов (ОПК-1)				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак.час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	<b>Всего: 108</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>91</b>	<b>2</b>
Формы Самостоятельной работы	Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ. Работа с литературой и подготовка докладов по заданной теме к семинарским занятиям. Подготовка к зачету по дисциплине.				
Формы отчетности	Зачет с оценкой (8 семестр)				

## Б1.В.ДВ.1(2) ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СИЛИКАТНЫХ И ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

Дисциплина (Модуль)	<b>Физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов</b>				
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (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. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов</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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и основные свойства силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (УК-1)</li> <li>- современные методы исследования силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ОПК-1)</li> <li>- физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-1)</li> <li>- основные закономерности процессов технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-1)</li> <li>- технологии производства основных силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-1)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться физико-химическими основами и основными закономерностями процессов при разработке технологий силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (УК-1)</li> <li>- разрабатывать энерго-, ресурсосберегающие и экологически чистые технологии получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов и изделий (ОПК-1)</li> <li>- управлять процессами формирования структуры и заданных свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (ПК-1)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач (УК-1)</li> </ul>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>3 з.е. (108 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак.час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: <b>108</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>91</b>	<b>2</b>
Формы Самостоятельной работы	Работа с литературой. Подготовка докладов по заданной теме к семинарским занятиям. Подготовка к зачету по дисциплине.				
Формы отчетности	Зачет с оценкой (8семестр)				

## Б1.В.ДВ.2(1) КРИСТАЛЛОХИМИЯ

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

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

Дисциплина (Модуль)	<b>Кристаллохимия</b>				
Содержание	<p>1. Общая кристаллохимия                  2. Высокотемпературная кристаллохимия                  3. Методы терморентгенографии и термического анализа                  4. Кристаллохимическая интерпретация данных термического расширения                  5. Основы кристаллохимии высоких температур и давлений                  6. Исследования фазовых равновесий «твердая фаза – твердая фаза», «твердая фаза – жидкая фаза» и построение фазовых диаграмм методом терморентгенографии                  7. Исследование твердых растворов в тройных системах</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  <b>ОПК-1:</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий  <b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов  <b>ПК-4:</b> способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b>                  - Строение кристаллического вещества материалов (УК-1)                  - Лабораторную и приборную базы для получения и исследования веществ и материалов (ОПК-1)                  - Методы исследования строения кристаллического вещества материалов, области применения этих методов (ПК-1)  <b>Уметь:</b>                  - Пользоваться физико-химическими основами строения веществ при характеристике структуры и свойств новых веществ (УК-1)                  - Использовать различные информационные ресурсы, в т.ч. из сети «Интернет», для получения научных данных в области химии (ОПК-1)                  - Использовать лабораторную и приборную базы в соответствии с научной задачей (ОПК-1)                  - Выбирать оптимальные методы исследования для решения разных задач кристаллохимии – поиск новых химических соединений, характеристика их структуры и свойств (ПК-1)                  - Методы обработки больших массивов дифракционных данных и их интерпретации (ПК-4)  <b>Владеть:</b>                  - Навыками работы с научной литературой с целью определения направления исследования и решения специализированных задач (УК-1)                  - Современными способами обработки результатов и их интерпретации (ОПК-1, ПК-4)</p>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>6 з.е. (216 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак. час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: <b>216</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>194</b>	<b>1</b>
Формы Самостоятель-	Работа с литературой. Подготовка докладов по заданной теме к семинарским занятиям. Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ. Выполнение отдельных				

ной работы	исследовательских заданий. Подготовка к зачету по дисциплине.
Формы отчетности	Зачет с оценкой (8 семестр)

## Б1.В.ДВ.2(2) МЕТОДЫ РАДИОХИМИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Цикл дисциплин – Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Часть – вариативная (дисциплины по выбору)

Дисциплина (Модуль)	Методы радиохимии для изучения механизма химических процессов				
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и задачи радиохимии.</li> <li>2. Метод меченых атомов и его разновидности</li> <li>3. Метод радиоактивных индикаторов в химических исследованиях</li> <li>4. Методы получения радиоактивных изотопов</li> <li>5. Процессы изотопного обмена</li> <li>6. Процессы бета-распада атомов в молекулярных системах как метод синтеза сложных органических и неорганических соединений без носителя.</li> <li>7. Контроль радиохимической чистоты исходных радиоактивных изотопов и меченых соединений</li> <li>8. Применение радиоактивных изотопов в неорганической и физической химии</li> <li>9. Радиоактивные изотопы в аналитической химии</li> <li>10. Применение радиоактивных изотопов в органической химии</li> <li>11. Применение радиоактивных изотопов в медицине</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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникативных технологий</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов</p> <p><b>ПК-4:</b> способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Современную литературу и современные научные достижения в области радиохимии (УК-1)</li> <li>- технику безопасности при работе с радиоактивными источниками (ОПК-1)</li> <li>- теоретические основы методов радиохимии, основанных на явлении радиоактивности и радиоактивных свойствах элементов (ПК-1)</li> <li>- методы получения радиоактивных изотопов и области их применения в синтезе сложных органических и неорганических соединений (ПК-4).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять область применимости методов радиохимии в собственных химических исследованиях (ПК-1)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методом меченых атомов и его разновидностями: методом стабильных атомов и методом радиоактивных индикаторов (ПК-4)</li> </ul>				
Трудоемкость	Трудоемкость освоения дисциплины <b>6 з.е. (216 ак. час.):</b>				
Объем занятий, ак.час	Общий объем, ак. часы	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: <b>216</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>194</b>	<b>1</b>
Формы Самостоятельной работы	Работа с литературой и подготовка докладов по заданной теме к семинарским занятиям. Подготовка к зачету по дисциплине.				
Формы отчетности	Зачет с оценкой (8 семестр)				

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

Цикл дисциплин – *Блок 2 «Практики»*

Часть – *вариативная*

Дисциплина (Модуль)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (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>ОПК-2:</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p><b>ОПК-3:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</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-5:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов</p> <p><b>ПК-2:</b> Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.</p> <p><b>ПК-3:</b> Способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии</p> <p><b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.</p> <p><b>ПК-5:</b> Готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий</p> <p><b>ПК-6:</b> Готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (ОПК-3);</li> <li>- требования к квалификационным работам бакалавров и магистров (ОПК-2);</li> <li>- основы учебно-методической работы в высшей школе (ОПК-3);</li> <li>- основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов (ОПК-3);</li> <li>- теорию и практику преподаваемой дисциплины (ПК-2; ПК-5)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ОПК-3, ПК-3);</li> <li>- организовать научную работу студентов в области химии (ОПК-2, УК-3);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров и магистров (ОПК-2, УК-3, ПК-6);</li> <li>- разрабатывать учебно-методические комплексы дисциплин (рабочие программы дисциплин, учебно-методические пособия, материально-техническое обеспечение дисциплины, конспекты лекций и др.) (ОПК-3, ПК-4, ПК-5);</li> <li>- составлять задания и тестовый материал по конкретной дисциплине (ОПК-3, ПК-5);</li> <li>- использовать компьютерные технологии в учебном процессе (УК-5, ПК-2).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации научной работы аспирантов в области химии (ОПК-2, УК-3, ПК-1);</li> <li>- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (ОПК-3, ПК-1);</li> <li>- навыками диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности студентов (ПК-2, ПК-3);</li> <li>- навыками работы с современными информационными технологиями (ПК-2, УК-5);</li> <li>- риторикой, терминологией, этическими нормами поведения преподавателя (УК-5, ОПК-3).</li> </ul>
Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 час.) - рассредоточенная
Формы самостоятельной работы	Подготовка отчета по педагогической практике
Формы отчетности	Зачеты с оценкой (6, 8 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 (Модуль)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Экспериментально-исследовательская практика)
Содержание	Профессиональная подготовка аспиранта к научно-исследовательской деятельности в научных коллективах или организациях, а также практическая деятельность по осуществлению научно-исследовательского процесса.
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>ОПК-2:</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов</p> <p><b>ПК-2:</b> Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.</p> <p><b>ПК-3:</b> Способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии</p> <p><b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.</p> <p><b>ПК-5:</b> Готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий</p> <p><b>ПК-6:</b> Готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современную методологию научного исследования (УК-3, ПК-1, ПК-6);</li> <li>- принципы организации исследовательского коллектива в области физической химии (ОПК-2, ПК-2);</li> <li>- методы исследования, в наибольшей степени соответствующие области и объектам профессиональной деятельности (ПК-1, ПК-4)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3, ПК-6);</li> <li>- организовать работу исследовательского коллектива в области физической химии (ОПК-2, ПК-5);</li> <li>- проводить самостоятельные теоретические и экспериментальные исследования и интерпретировать полученные результаты (ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проектирования научно-исследовательского процесса на уровне высшего образования (УК-3, ПК-5);</li> </ul>

	- навыками организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2); - умениями и навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ПК-1, ПК-4, ПК-6).
Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 час.) - рассредоточенная
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка отчета по экспериментально-исследовательской практике
Формы отчетности	Зачет (8 семестр)

**Б3.1 В(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК)**

Цикл дисциплин – *Блок 3 «Научные исследования»*

Часть – *вариативная*

Дисциплина (Модуль)	Научные исследования
Содержание	Подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, способного выполнять научные исследования в составе коллектива и обладающего необходимыми знаниями, достаточными для написания диссертации, характеризующей личное участие автора в научно-исследовательской работе.
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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;</p> <p><b>ОПК-1:</b> способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <p><b>ОПК-2:</b> готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук;</p> <p><b>ОПК-3:</b> готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов</p> <p><b>ПК-2:</b> Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.</p> <p><b>ПК-3:</b> Способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии</p> <p><b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.</p> <p><b>ПК-5:</b> Готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий</p> <p><b>ПК-6:</b> Готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи</p>

<p>Результаты освоения дисциплины (модуля)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы организации научно-исследовательской работы (УК-1, ОПК-2);</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира (УК-2);</li> <li>- методы научно-исследовательской деятельности (УК-2);</li> <li>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-2);</li> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3);</li> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4, ОПК-2, ОПК-3);</li> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках (УК-4);</li> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда (УК-5);</li> <li>- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР (ОПК-1);</li> <li>- основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-1);</li> <li>- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях (ОПК-1);</li> <li>- основные тенденции в исследованиях в области физической химии по теме кандидатской диссертации (ПК-1);</li> <li>- методы и инструменты исследовательской деятельности, ее этапы и особенности реализации различных этапов (ПК-1)</li> <li>- специальную терминологическую лексику, необходимую для описания изобретения и оформления заявки на патент (ПК-2);</li> <li>- методику оформления заявок на получения патентов (ПК-2);</li> <li>- тенденции развития химических наук в направлении выбранной тематики научных исследований (ПК-3);</li> <li>- математические методы обработки результатов эксперимента и оценки точности и погрешности измерения (ПК-4);</li> <li>- общие законы физической химии, определяющие строение веществ, направление и кинетику химических превращений (ПК-5);</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>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (УК-1);</li> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличия ресурсов и ограничений (УК-1);</li> <li>- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений (УК-2);</li> <li>- при решении исследовательских задач генерировать новые идеи на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li> <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, ОПК-2, ОПК-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, ОПК-2, ОПК-3);</li> <li>- коммуницировать с использованием государственного и иностранного языков (УК-4, ОПК-2, ОПК-3);</li> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках (УК-4);</li> </ul>
--	--

- формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей (УК-5);
  - осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом (УК-5);
  - представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях (ОПК-1);
  - представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-1);
  - пользоваться теоретическими положениями физического материаловедения, раскрывающими связь между составом, структурой и свойствами материалов и роль технологии обработки материалов (ПК-1);
  - оценивать точность и достоверность полученных результатов (ПК-1);
  - анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент (ПК-2);
  - ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских работ (ПК-3);
  - осуществлять критический анализ тенденций развития химических наук в направлении выбранной тематики научных исследований (ПК-3);
  - работать со специальными компьютерными программами обработки полученной информации (ПК-4);
  - читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, для оценки степени научной и технической новизны полученных результатов (ПК-4);
  - пользоваться общими законами физической химии, определяющими строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий (ПК-5);
  - использовать в самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности основные принципы решения научно-исследовательских задач с учетом последних мировых достижений науки и техники (ПК-6);
- Владеть:**
- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
  - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
  - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-2);
  - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития (УК-2);
  - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3, ОПК-2, ОПК-3);
  - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3, ОПК-2, ОПК-3);
  - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (УК-3, ОПК-2, ОПК-3);
  - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках (УК-4);
  - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
  - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках (УК-4, ОПК-2);

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5);</li> <li>- способами и технологиями организации и планирования собственной профессиональной деятельности и личностного развития, приемами оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач (УК-5);</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития (УК-5);</li> <li>- навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности (ОПК-1);</li> <li>- навыками разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала и экспериментальными методами исследования свойств материалов (ПК-1);</li> <li>- методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам (ПК-1);</li> <li>- методикой оценки степени научной, технической и технологической новизны полученных результатов исследований (ПК-2);</li> <li>- принципами постановки научно-технических задач и способами их решения (ПК-3);</li> <li>- методами и программными средствами обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4);</li> <li>- навыками разработки и исследования новых материалов на основе общих законов физической химии (ПК-5);</li> <li>- навыками представления научных результатов в виде статей и докладов на конференциях (ПК-6)</li> </ul>
Трудоемкость, з.е.	193 з.е (6948 ак.час)
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка тезисов, научных статей, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
Формы отчетности	Зачет (2,4,6,8 семестры)

## Б4.Б(Г) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

Часть – *базовая*

Дисциплина (Модуль)	Государственная итоговая аттестация
Содержание	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление 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 планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p><b>ОПК-1:</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p><b>ОПК-2:</b> Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p><b>ОПК-3:</b> Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p><b>ПК-1:</b> Способность и готовность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов в области неорганической, физической и коллоидной химии и технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов</p> <p><b>ПК-2:</b> Готовность к практическому использованию полученных углубленных знаний по направлению подготовки аспиранта в области организации теоретических исследований и информационной работы, а также в преподавательской деятельности.</p> <p><b>ПК-3:</b> Способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук в области естествознания, философии, физической и неорганической химии</p> <p><b>ПК-4:</b> Способность получать, обрабатывать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования, выбирать и обосновывать методики и средства решения поставленных задач.</p> <p><b>ПК-5:</b> Готовность использования общих законов физической химии, определяющих строение веществ, направление и кинетику химических превращений в зависимости от внешних условий</p> <p><b>ПК-6:</b> Готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи</p>
Трудоемкость, з.е.	9 з.е. (324 ч, 6 недель)
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка к сдаче государственного экзамена. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).
Формы отчетности	Государственный экзамен (8 семестр) Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Защита НКР. (8 семестр)

#### **4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом; рабочими программами учебных дисциплин (модулей); другими материалами, обеспечивающими качество подготовки обучающихся; программами педагогической практики; программами научных исследований; календарным учебным графиком.

В комплект документов к ООП ВО входят:

##### **4.1. Учебный план подготовки аспирантов с календарным учебным графиком.**

##### **4.2. Рабочие программы учебных дисциплин:**

4.2.1. РПД История и философия науки

4.2.2. РПД Иностранный язык. Английский.

4.2.3. РПД Иностранный язык. Немецкий.

4.2.4. РПД Физическая химия

4.2.5 РПД Педагогика и психология высшей школы

4.2.6. РПД Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке

4.2.7. РПД Методология научного исследования

4.2.8. РПД Растворные методы получения микро- и наноструктурированных неорганических и органо-неорганических материалов

4.2.9. РПД Физико-химические основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

4.2.10. РПД Кристаллохимия

4.2.11. РПД Методы радиохимии для изучения механизма химических процессов

##### **4.3. Рабочие программы практик:**

4.3.1. РП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика)

4.3.2. РП Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Экспериментально-исследовательская практика)

##### **4.4. Рабочая программа научных исследований**

4.4.1. РП Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы

##### **4.5. Программа государственной итоговой аттестации**

4.5.1. РП Государственной итоговой аттестации (Итоговой аттестации): Государственный итоговый экзамен. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

#### **5. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

##### **5.1. Кадровое обеспечение**

Реализация программы аспирантуры обеспечивается научно-педагогическими работниками ИХС РАН (профессорско-преподавательским составом ИХС РАН), а также сотрудниками СПбФ ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова по гражданско-правовым договорам на оказание образовательных услуг в части



реализации программ дисциплин «История и философия науки», «Иностранный язык», «Педагогика и психология высшей школы» и «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке».

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100 процентов.

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

## **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры**

### **5.2.1 Материально-техническое обеспечение**

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Материально-техническая база ИХС РАН соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническая база включает в себя:

– помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (конференц-зал, выставочный зал);

– помещение для проведения научно-исследовательской деятельности и практик;

– помещение для самостоятельной работы;

– помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Аудитории для проведения лекций и занятий семинарского типа оснащены компьютерами и проекторами для показа слайдов компьютерных презентаций.

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерами с выходом в Интернет и подключенными к международным и российским научным базам данных, электронной библиотеке, а также обеспечивающими доступ к электронной информационно-образовательной среде института, принтером для печати, комплектом наушников и видеокамер.

**Приборно-инструментальная база включает в себя следующий перечень необходимого лабораторного оборудования:**

Спектрофотометр ПЭ-5400УФ

3D принтер Wanhao Duplicator i3 - 3 шт.

3D принтер b9 creator

3D принтер AnyCubic Photon S

Прибор для измерения скорости звука - Звук 130

Автоклавы для гидротермального синтеза

pH-метр LEKI pH5

Весы электронные LEKI B 5002

Рентгеновский дифрактометр D8-Advance (Bruker)

Прибор для определения точки плавления SMP10

Весы аналитические LEKI B2104 Balance

Электромагнитная мешалка с подогревом ES-6120

Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ

Центрифуга лабораторная ПЭ-6900

Баня водяная глубокая ПЭ-4310

Быстродействующий потенциостат-гальваностат P-150J(M)

Спектрофотометр – 56

Мини-мельница Fritsch Pulverisette 23

Ультразвуковая ванна VILITEK серии VBS.

Компьютерная и другая оргтехника для сбора, обработки и представления данных исследований

Общелабораторное оборудование (магнитные и лопастные мешалки, сушильные шкафы, центрифуги, агатовые ступки, стеклянная лабораторная посуда и т.д.)

#### **Перечень программного обеспечения:**

Siesta-3.2-pl5, (2014-04-25), Academic license

Quantum ESPRESSO-5.1.2 (2 Mar 2015), GNU general public license

ABINIT-7.10 (November 3, 2014), GNU general public license

VMD-1.9.2 (2014-12-29) , UIUC Open Source License

XCrySDen-1.5 (Jun 26 2014), GNU general public license

VESTA LICENSE Version 3, 2006, Academic license

ToposPro (free for non-commercial use, URL: <http://topospro.com>)

Elins Версия 3.91, 2013, [www.elins.su](http://www.elins.su), открытый доступ

Программа управления СФ-56, версия 1.14, 2010, в комплекте с прибором

Elcut 6.0. Professional. Версия 6.0.1, бесплатно [https://elcut.ru/free\\_soft\\_r.htm](https://elcut.ru/free_soft_r.htm)

«Определение тензора термического расширения кристаллических веществ методом терморентгенографии – TetaToTensor». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011615363 / В. А. Фирсова, Р. С. Бубнова, С. Н. Волков, С. К. Филатов; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН) дата 23 мая 2011 г.

«Исследование термических преобразований кристаллической структуры по данным терморентгенографии – RietToTensor». Свидетельство № 2018663287 Российская Федерация, вторая версия: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ / В. А. Фирсова, Р. С. Бубнова, С. Н. Волков, С. К. Филатов; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН) - № 2018615098; заявл. 21.05.2018; зарегистр. 24.10.2018.

Microsoft Office 2019 (79G-05075)

Dr. Web Security Space

КриптоАРМ Стандарт 5

Kaspersky Internet Security

ABBYY Fine Reader PDF 15 Business Full

Adobe Acrobat Pro 2020 Multiple Platforms Russian

ESET NOD32 Internet Security

Антиплагиат Эксперт 3.3 Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры также представлен в рабочих программах дисциплин.

#### **5.2.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

ИХС РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам образовательных программ, в соответствии с требованиями к основной образовательной программе.

**Библиотека Академии наук (БАН, г. Санкт-Петербург)**, обслуживающая сотрудников и аспирантов академических институтов, в том числе ИХС РАН, по состоянию своих фондов на 2014-2015 гг. удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.04.2000 № 1246. БАН получает реферативные журналы ВИНТИ, библиографические указатели ИНИОН, зарубежные и отечественные научные

журналы, в т.ч. на электронных носителях информации. БАН, имея прямые договоры с правообладателями, через академическую телекоммуникационную сеть снабжает академические институты информационными электронными ресурсами международных издательств и наукометрических Баз данных. Специализированные фонды Отделов БАН при академических институтах содержат подавляющее большинство российских и зарубежных реферативных и научных журналов, внесенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ. В Отделе БАН при ИХС РАН имеются следующие журналы по химии и смежным наукам из Перечня ВАК: «Физика и химия стекла», «Журнал общей химии», «Журнал прикладной химии», «Успехи химии», «Кинетика и катализ», «Журнал физической химии», «Электрохимия», «Журнал неорганической химии», Российский химический журнал (ЖРХО им. Д.И. Менделеева), «Теоретическая и экспериментальная химия», «Оптика и спектроскопия», «Перспективные материалы», «Успехи химии», Реферативный журнал «Химия».

Печатный библиотечный фонд обеспечивает освоение программ текущих курсов из расчета 50% экземпляров основной литературы и 25% - дополнительной от количества обучающихся.

Обучающиеся имеют также доступ к электронным экземплярам произведений научного и учебного характера, составляющим базу данных **Электронной библиотеки учебных и научных изданий СПбГУПТД** (договор № ЛД-ЭБС-06/2015 от 18.05.2015).

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным экземплярам учебной литературы библиотечного фонда ЭБС «Лань» по договору №ОСП 2709-3 от 30.12.2016 г. Продление договора по предоставлению доступа к электронным изданиям – №ОСП 2808-5 от 08.09.2020 г. Электронно-библиотечная система (Электронный читальный зал) обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

### **Электронно-образовательная среда и информационные ресурсы**

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, расписаниям занятий и промежуточных аттестаций, нормативно-правовым документам, регламентирующим порядок организации образовательной деятельности в аспирантуре ИХС РАН, электронному портфолио аспирантов и научных руководителей аспирантов осуществляется по адресу: <https://www.iscras.ru/>.

Также имеется доступ к информационным ресурсам на других платформах:

- Информационно-аналитический ресурс Web of Science на платформе ISI Web of Knowledge компании Thomson Reuters. Адрес в сети Интернет: <http://apps.webofknowledge.com>.

- Издательство Наука. Адрес в сети Интернет: <http://elibrary.ru>

- База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier. Адрес в сети Интернет: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

База данных издательства Elsevier – книги, журналы [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

База данных издательства Springer – книги, журналы [www.springer.com](http://www.springer.com)

База данных издательства Wiley – журналы [www.wiley.com](http://www.wiley.com)

База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service (поиск рефератов публикаций, химических соединений и реакций по химии и смежным наукам). Scifinder <https://sso.cas.org/>

### **5.3. Финансовое обеспечение программы аспирантуры**

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных

программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638.

## **6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА**

Фонды оценочных средств для государственной итоговой (итоговой) аттестации по дисциплинам (модулям) приведены в рабочих программах дисциплин (модулей), практик. Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации приведены в программе государственной итоговой аттестации аспирантов.

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ОП ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

Обучение по образовательным программам инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся по специально разработанным адаптированным образовательным программам в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в помещения института и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.