

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 24.05.2021 18:56:38
Уникальный программный ключ:
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))**

Утверждаю

Ректор

_____ А.П.Шевчик

«___» _____ 201_ г.

Номер внутривузовской регистрации

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

Направление подготовки
04.06.01 – Химические науки

Направленность программы аспирантуры
Химия твердого тела

Научная специальность
02.00.21 – Химия твердого тела

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург
2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Руководитель ОПОП 04.06.01 – Химические науки		Профессор А.А.Малыгин

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научной работе		Профессор А.В.Гарабаджиу
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		Доцент О.Н.Еронько

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.....	4
1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры.....	4
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	5
2.1. Цель программы.....	5
2.2. Срок освоения программы.....	5
2.3. Объем программы.....	5
2.4. Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру.....	5
2.5. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	5
2.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры.....	5
2.7. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.....	6
2.8. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры.....	6
2.9. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры.....	7
2.10. Матрица компетенций.....	9
3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ.....	11
4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	32
5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	32
5.1. Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры.....	32
5.2. Кадровое обеспечение.....	33
5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры.....	33
5.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры.....	34
6 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА.....	34

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Основная профессиональная 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 - «Химия твердого тела» – представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ФГБОУ ВО «СПбГТИ(ТУ)» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 – «Химические науки» (ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 химические науки (Утв. Приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 869).

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: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программы научных исследований, календарный график учебного процесса, 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 01.05.2017) «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 Минобрнауки России 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), (Утв. Приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869, в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464);

– Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;

– Положение о разработке основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре СПбГТИ(ТУ), утвержденное Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО СПбГТИ(ТУ) от 21.03.2017 г., протокол № 3.

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

2.1 Цель программы

Развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 – "Химические науки".

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 технологии и переработки полимеров и композитов.

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 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 дипломом специалиста или дипломом 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 образовательного стандарта 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
1	2
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
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
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
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

1	2
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА¹
ПК-1	способность исследовать взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов
ПК-2	способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области химии с учетом соблюдения и защиты авторских прав и интеллектуальной собственности
ПК-3	способность и готовность осуществлять критический анализ тенденций развития химических наук в направлении выбранной тематики научных исследований
ПК-4	способность и готовность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов.
ПК-5	способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин химического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения.
ПК-6	способность и готовность использовать в профессиональной деятельности базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов и процессов для их получения с привлечением современных физико-химических методов исследования.
ПК-7	способность к самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела по теме кандидатской диссертации

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 (модули)" - 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.

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

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

¹ Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры сформирован СПбГТИ(ТУ) самостоятельно в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Минобрнауки России, руководствуясь паспортом научной специальности 02.00.21.

Таблица 2 Структура программы аспирантуры

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Форма контроля	Трудоёмкость в зачётных единицах	Трудоёмкость, час.	Семестр
1	2	3	4	5	6
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		30	1080	
Б1.Б	Базовая часть		9	324	
Б1.Б.1	История и философия науки	зачет с оценкой, реферат, кандидатский экзамен	4	144	1 2 2
Б1.Б.2	Иностранный язык	кандидатский экзамен	5	180	4
Б1.В	Вариативная часть		21	756	
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины		14	504	
Б1.В.ОД.1	Химия твердого тела	реферат, кандидатский экзамен	5	180	5 6
Б1.В.ОД.2	Методология научного исследования	зачет	3	108	2
Б1.В.ОД.3	Защита интеллектуальной собственности	зачет	3	108	3
Б1.В.ОД.4	Современное состояние химических наук	зачет	3	108	7
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору аспиранта		7	252	
Б1.В.ДВ.1	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Психология и педагогика высшей школы; Современные технологии обучения	зачет	4	144	3
Б1.В.ДВ.2	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Информационные технологии в научных исследованиях; Компьютерные технологии в науке и производстве	зачёт	3	108	1
Б2	Блок 2 «Практики»		11	396	
Б2.1	Педагогическая практика:	зачёты с оценкой	8	288	3-6
Б2.2	Экспериментально-исследовательская практика	зачёт	3	108	7
Б3	Блок 3 «Научные исследования»		190	6840	
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации на соискание ученой степени	зачёты с оценкой	175	6300	1-8

1	2	3	4	5	6
	кандидата наук)				
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	зачет	15	540	8
Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»		9	324	
Б4.Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		1	36	
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	Государственный экзамен	1	36	8
Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Заключение организации	8	288	
Б4.Д.1	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		8	288	8
ФТД	Факультативы		2	72	
ФТД.1	Химические технологии в материаловедении	зачет	2	72	3
Общий объём подготовки аспиранта			242	8712	

2.10 Матрица компетенций

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

Таблица 3 Матрица соответствия компетенций в составных частях образовательной программы аспирантуры

Блоки учебного плана аспиранта	БЛОК 1										БЛОК 2		БЛОК 3		БЛОК 4		ФТД
	Дисциплины										Практики		Научные исследований		Государственная итоговая аттестация		Факультатив
	История и философия науки	Иностранный язык	Химия твердого тела	Методология научного исследования	Защита интеллектуальной собственности	Современное состояние химических наук	Психология и педагогика высшей школы	Технологии обучения	Информационные технологии в научных исследованиях	Компьютерные технологии в науке и производстве	Педагогическая практика	Экспериментально-исследовательская практика	Научно-исследовательская деятельность	Подготовка НКР (диссертация)	Государственный экзамен	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Химические нанотехнологии в твердофазном материаловедении
Универсальные компетенции																	
УК-1	+		+	+	+	+							+			+	
УК-2	+		+									+				+	
УК-3		+		+							+	+				+	
УК-4		+											+			+	
УК-5	+				+		+					+				+	
Общепрофессиональные компетенции																	
ОПК-1	+				+				+	+		+	+			+	
ОПК-2	+		+								+	+				+	
ОПК-3	+						+	+			+			+			
Профессиональные компетенции																	
ПК-1				+									+			+	
ПК-2					+								+			+	
ПК-3						+							+			+	
ПК-4									+	+			+			+	
ПК-5							+	+			+			+			
ПК-6			+									+	+			+	+
ПК-7			+								+	+	+			+	

**3 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 – "ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ".**

Профиль – «Химия твердого тела»

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	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-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Результаты освоения дисциплины (модуля)	По итогам освоения дисциплины аспирант должен: Знать: - историю науки в целом и собственной области (УК-2); - основные философские концепции науки (УК-2); - сущность, основные требования, способы эффективного применения общенаучных методов познания (УК-2); - организационные и этические принципы научной деятельности (УК-2); - гносеологическую специфику собственной области науки и связанные с ней - особенности планирования и организации научных исследований (УК-2); - место этических норм в системе научного и философского знания (УК-5); - этические проблемы современного научного знания в его границах УК-5). Уметь: - отличить научную концепцию от вненаучной, обнаружить отклонения исследования от научных параметров его организации (УК-2); - соотносить практические ситуации с нормами внутренней и внешней этики науки и принимать этически корректные решения (УК-5); - обсуждать методологические проблемы науки в целом и собственной области знания, иметь и обосновывать свою точку зрения (УК-2); - формулировать и обосновывать профессиональную, мировоззренческую позицию по вопросам взаимосвязи наук и этики, проблемам научно-технического прогресса (УК-5) - эксплицировать диалектику взаимоотношений научного знания и его этического контекста (УК-5). Владеть: - способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов собственной научной практики (УК-2); - навыками использования основ научных заданий для формирования мировоззренческой позиции (УК-5); - навыками применения принципов, законов и категорий, необходимых для этической оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, самопознания и самосознания (УК-5); - навыками соотносить специально-научные и профессионально-технические задачи с масштабом гуманистических ценностей (УК-5); - категориальным аппаратом для рефлексии над закономерностями развития собственной области познания (УК-2) - логико-методологическим аппаратом научного познания (УК-2).

Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	34	52	36
Формы самостоятельной работы аспирантов	- изучение материалов по пройденной тематике, - подготовка к практическим занятиям, - написание реферата.				
Формы отчетности	Зачет с оценкой (1 семестр), реферат (2 семестр), экзамен (2 семестр)				

Б1.Б.2 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

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

Часть – **базовая**

Дисциплина (Модуль)	Иностранный язык				
Содержание	1. Лексико-грамматические и стилистические особенности научного стиля текстов на государственном (русском) и на изучаемом иностранном языке. 2. Перевод текстов научного стиля с иностранного языка на государственный (русский) и с государственного (русского) на иностранный язык. 3. Составление аннотаций научных статей на изучаемом иностранном языке. 4. Доклад-презентация по теме научного исследования (тема, методы исследования, предварительные результаты работы).				
Реализуемые компетенции	УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фонетические, лексико-грамматические и стилистические особенности, необходимые для представления информации о результатах научной деятельности в письменной и устной формах научной коммуникации; - нормативные аспекты перевода, эквивалентность перевода, переводческие соответствия, специфика перевода научного текста. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - извлекать профессионально-значимую информацию в процессе чтения оригинальной научной литературы на иностранном языке по направлению подготовки с опорой на фоновые профессиональные знания; - работать со словарями, справочными материалами, базами данных на изучаемом иностранном языке; - осуществлять письменный/устный перевод научных текстов; - составлять аннотацию текста на иностранном языке; - делать устные, составлять письменные сообщения на иностранном языке, связанные с направлением исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа, перевода, аннотирования текста на государственном (русском) и иностранных языках; - различными современными методами и технологиями письменной/устной научной коммуникации на государственном (русском) и иностранных языках. 				
Трудоемкость, з.е.	5 з.е (180 час.):				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	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)				

Б1.В.ОД.1 ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

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

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (Модуль)	Химия твердого тела
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Химическая модель твердого вещества. 2. Структура кристаллических твердых тел. 3. Электронная теория кристаллов. 4. Ионные кристаллы. 5. Ковалентные твердые вещества. 6. Термодинамика реальных кристаллов и явления переноса. 7. Кинетика и механизмы гетерогенных процессов. 8. Физико-химические процессы на поверхности твердых тел и в межфазных слоях. 9. Классификация физико-химических методов исследования. 10. Общие принципы анализа и обработки спектральных данных. 11. Методы исследования твердых веществ.
Реализуемые компетенции	<p>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</p> <p>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</p> <p>ПК-6: способность и готовность использовать в профессиональной деятельности базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов и процессов для их получения с привлечением современных физико-химических методов исследования.</p> <p>ПК-7: способность к самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела по теме кандидатской диссертации</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>По итогам освоения дисциплины аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы физической химии твердого тела и наноразмерных систем, методы математического моделирования твердотельных материалов (ПК-6); - основные методы физико-химического анализа твердофазных материалов, их физические принципы, методические аспекты применения и способы интерпретации результатов, физическую химию реального кристалла (ПК-6); - оптимальные методы исследований для решения инженерных задач в области технологии твердотельных функциональных наноматериалов (ПК-7). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать физическими уравнениями процессы, определяющие кинетику гетерогенных реакций и взаимодействия материалов с реагентами (ПК-6); - осуществлять выбор оптимальных методов физико-химического анализа твердых материалов (ПК-6); - пользоваться современными методами контроля процессов синтеза твердых веществ с заданными физико-химическими свойствами (ПК-7). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами получения твердых веществ с заданными свойствами (ПК-6); - информацией, статистическими данными и базами данных для математического построения моделей химического процесса наносистем «ядро-оболочка» (ПК-6); - методиками пробоподготовки и регистрации результатов физико-химических методов анализа (ПК-7); - навыками применения теоретических знаний и подходов для решения

	поставленных экспериментальных задач и научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела (ПК-7).				
Трудоемкость, з.е.	5 з.е. (180 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	39	39	66	36
Формы самостоятельной работы аспирантов	- изучение материалов по пройденной тематике, - подготовка к практическим занятиям.				
Формы отчетности	Реферат (5 семестр), экзамен (6 семестр)				

Б1.В.ОД.2 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

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

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (Модуль)	Методология научного исследования				
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационные основы обучения в аспирантуре. 2. Организация научно-исследовательской работы. 3. Современные методы исследований. 4. Обработка и представление результатов исследования. 				
Реализуемые компетенции	<p>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</p> <p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>ПК-1: способность исследовать взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы организации научно-исследовательской работы (УК-1); - методы исследования веществ и материалов (УК-1); - взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов (ПК-1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искать литературу по направлению своего диссертационного исследования (УК-1); - оценивать точность и достоверность полученных результатов (ПК-1); - подготовить результаты исследования к публикации (УК-3); - делать презентации результатов своих научных исследований (УК-3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками отбора проб и подготовки образцов к анализам (ПК-1); - методами математической обработки результатов эксперимента (УК-3). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	-
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Изучение материалов по пройденной тематике</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка результатов исследования к публикациям и презентации</p>				
Формы отчетности	Зачет (2 семестр)				

Б1.В.ОД.3 ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Защита интеллектуальной собственности
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и категории интеллектуальной собственности. Законодательные акты, методы ее защиты в РФ и за рубежом. 2. Субъекты авторского и патентного права. Охрана авторских прав и прав пром. собственности. Пресечение недобросовестной конкуренции. 3. Объекты промышленной собственности. Патентные исследования. 4. Оформление правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности. Контрактная тайна, «ноу-хау». 5. Основные формы реализации объектов интеллектуальной собственности.
Реализуемые компетенции	<p>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.</p> <p>УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-2: способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химии с учетом соблюдения и защиты авторских прав и интеллектуальной собственности</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и объекты интеллектуальной собственности; основные положения Гражданского кодекса РФ и других законов РФ относительно объектов интеллектуальной собственности (УК-1); - задачи и методы защиты интеллектуальной собственности в РФ и основы ее правовой охраны, в т.ч. за рубежом (УК-1); - знать методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития применительно к интеллектуальной деятельности (УК-5); - правила проведения патентного поиска и составления отчета о его результатах; правила составления заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности (ОПК-1); - признаки охраноспособности объектов интеллектуальной собственности (ПК-2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперировать понятиями и определениями авторского и патентного права (УК-1); - применять методы научных исследований при проведении патентных исследований и анализе новейших технических решений (УК-1); - выявлять новые технические решения в виде строго определенного объекта и характеризовать его совокупностью существенных признаков (УК-5); - проводить патентный поиск и составлять отчет о его результатах, составлять заявки на правовую охрану объектов интеллектуальной собственности (ОПК-1); - выявлять потенциальные объекты интеллектуальной собственности, подлежащие охране (ПК-2) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с законодательными актами РФ (УК-1); - навыками выявления новых технических решений в виде строго определенного объекта и характеризовать его совокупностью существенных признаков (УК-5); - навыками составления отчетов о проведении патентного поиска, составления и подачи заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности (ОПК-1); - навыками оценки конкурентности, целесообразности и вида правовой охраны ноу-хау

	соединений, материалов, технологий, являющихся результатами интеллектуальной деятельности при выполнении диссертационной работы (ПК-2).				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	-
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 семестр)				

Б1.В.ОД.4 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ НАУК

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

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Современное состояние химических наук				
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия химии комплексных соединений. 2. Теория строения органических соединений. 3. Химия высокомолекулярных соединений. 4. Химия элементоорганических соединений. 5. Биоорганическая химия. 6. Строение вещества. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Термодинамический расчет реакционных систем. 7. Строение твердых веществ. Методы синтеза твердых веществ. Методы исследования твердых веществ. Твердофазные материалы. 				
Реализуемые компетенции	<p>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</p> <p>ПК-3: способность и готовность осуществлять критический анализ тенденций развития химических наук в направлении выбранной тематики научных исследований</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>По итогам освоения дисциплины аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальные направления развития химических исследований, основные этапы и закономерности развития химической науки (УК-1); - специфические особенности современного этапа в развитии химии (УК-1); - основные тенденции развития химических наук в области проводимых исследований (ПК-3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания, для решения научных и прикладных задач (УК-1); - понимать объективную необходимость и предпосылки возникновения новых научных направлений (УК-1); - проектировать и проводить комплексные исследования и испытания при изучении свойств веществ и материалов (ПК-3); - методически обосновывать направление исследований и используемые научно-технические подходы к их решению (ПК-3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии (УК-1); - навыками поиска и анализа научных данных (УК-1). - методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов экспериментальной обработки данных и оценки результатов экспериментов (ПК-3). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	44	42	
Формы самостоятельной работы аспирантов	<ul style="list-style-type: none"> - изучение материалов по пройденной тематике, - подготовка к практическим занятиям. 				
Формы отчетности	Зачет (7 семестр)				

Б1.В.ДВ.1.1 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

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

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (Модуль)	Психология и педагогика высшей школы
Содержание	Основные разделы дисциплины: 1. Теория и практика обучения в высшей школе. 2. Психологическое сопровождение педагогического процесса в вузе
Реализуемые компетенции	УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития ОПК-3: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования ПК-5: способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин химического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели и задачи, принципы дидактики высшей школы (ОПК-3); - организационные формы образовательного процесса в высшей школе(ОПК-3) - основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов (ПК-5); - структуру современной российской системы образования (ОПК-3); - сущность, принципы, формы и методы организации различных направлений воспитания и самовоспитания (УК-5); - зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм (ПК-5); - закономерности становления личности студента (ОПК-3); - психологические основы обучения в высшей школе (ОПК-3); - психологические особенности воспитания студентов (ОПК-3); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, сравнивать, сопоставлять различные подходы к организации педагогического процесса в высшей школе (ОПК-3); - применять теоретические знания на практике (ПК-5); - проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по проблемам подготовки специалистов в вузе (ОПК-3); - применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ПК-5); - учитывать различные контексты (социальные, культурные, национальные), в которых протекают процессы обучения, воспитания и социализации студентов (ОПК-3); - формировать мотивацию учебной деятельности студентов в высших учебных заведениях (ПК-5); - осуществлять психолого-педагогическое изучение личности студента (ОПК-3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами навыков анализа учебно-воспитательных ситуаций (ОПК-3); - применением основных принципов организации обучения и воспитания при формировании содержания обучения и воспитания (ПК-5) ; - адекватным выбором педагогической ситуации (ОПК-3) ; - методами обучения и воспитания (ОПК-3); - методами диагностики обученности и воспитанности студентов (ОПК-3); - приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе (ПК-5); - психологическими основами педагогического общения (УК-5); - способами осуществления своего профессионального роста (УК-5).

Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	22	100	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Зачет (3 семестр)				

Б1.В.ДВ.1.2 ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

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

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

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

Трудоемкость, з.е.					
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	22	100	
Формы самостоятельной работы аспирантов	- изучение материалов по пройденной тематике, - подготовка к практическим занятиям.				
Формы отчетности	Зачет (3 семестр)				

Б1.В.ДВ.2.1 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>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы планирования экспериментов и математической обработки данных в научных исследованиях. 2. Статистическое исследование зависимостей при обработке многомерных данных. 3. Обработка данных при проведении активных экспериментов. 				
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-4: способность и готовность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модели, методы и программные средства обработки статистических многомерных данных по свойствам химических веществ и характеристикам химических процессов (ПК-4); – постановки задач, методы построения и анализа статистических моделей для оценки, прогнозирования и исследования характеристик химических веществ и процессов (ОПК-1); – методы планирования экспериментов при построении статистических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять постановки задач, исходя из поставленных целей и назначения: оценка, прогнозирование и исследование характеристик химических веществ и процессов для построения и анализа статистических моделей (ОПК-1); – планировать активные эксперименты с целью построения статистических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой формулирования постановок задач для различных назначений: интерпретация, оценка, прогнозирование и описание характеристик химических веществ и процессов с использованием статистических моделей (ОПК-1); – способами планирования активных экспериментов и обработки экспериментальных данных при построении статистических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4). 				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины 3 з.е. (108 часов)				
Объем занятий, часы	Общий объем, часы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Подготовка к практическим занятиям (формирование исходных данных для выполнения практических работ с учетом направленностей программ аспирантуры и характеристик объектов диссертационных исследований аспирантов).				

	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 и презентации. Подготовка к зачету по дисциплине.
Формы отчетности	Зачет (1-й семестр)

Б1.В.ДВ.2.2 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	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Информационное описание веществ, материалов и технологических процессов как объектов моделирования и исследования. 2. Информационное обеспечение систем исследования, управления и перенастройки технологических процессов. 3. Компьютерные технологии моделирования веществ, материалов и технологических процессов. 4. Компьютерные технологии синтеза интеллектуальных систем для управления технологическими процессами.
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-4: способность и готовность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>По итогам освоения дисциплины аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – существующие и перспективные компьютерные технологии, применяемые для решения исследовательских и производственно-управленческих задач в области прикладной химии (ОПК-1); – модели, методы и программные средства разработки автоматизированных информационно-поисковых систем для решения задач исследования, управления и перенастройки химических процессов (ОПК-1); – постановку задачи обработки экспериментальных данных по химическим веществам и процессам, математические методы и прикладные программные средства построения эмпирических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4); – математические методы и прикладные программные средства построения и анализа теоретических моделей для исследования, управления и перенастройки химических процессов (ОПК-1); – модели, методы и программные средства интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении химическими процессами в условиях нештатных ситуаций, связанных с браком продукции (ОПК-1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать информационно-поисковые системы для выбора оборудования и режима его работы при перенастройке химических процессов на новые задания по типам сырья, видам и требованиям к качеству продукции заданных классов, производительности (ОПК-1); – 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 характеристик химических процессов (ПК-4); – разрабатывать математические модели химических процессов и реализовывать их в программных средах моделирования с целью проведения вычислительных экспериментов по исследованию характеристик и выбору режимных параметров процессов (ОПК-1); – выбирать модели представления знаний и создавать компьютерные базы знаний нештатных ситуаций, связанных с браком химической продукции, причин их возникновения и рекомендаций по устранению (ОПК-1).

	Владеть: – навыками применения технологий баз данных, компьютерного моделирования и искусственного интеллекта при исследовании, управлении и перенастройке химических процессов (ОПК-1); – навыками применения компьютерных технологий обработки данных при построении математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов (ПК-4).				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	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), - 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). - подготовка к зачету по дисциплине.				
Формы отчетности	Зачет (1 семестр)				

Б2.1 ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Цикл дисциплин – **Блок 2 «Практики»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (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>ОПК-2: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p>ОПК-3: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> <p>ПК-5: способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин химического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (ОПК-3); - требования к квалификационным работам бакалавров (ОПК-3); - порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов (ПК-5); - основы учебно-методической работы в высшей школе (ОПК-3) . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (ПК-5); - организовать научную работу студентов в области химии (ОПК-2); - курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров (ОПК-2); - разрабатывать учебно-методические комплексы дисциплин (рабочие программы дисциплин, учебно-методические и материально-техническое обеспечение дисциплины, конспекты лекций и др.) (ОПК-3); - составлять задания и тестовый материал по конкретной дисциплине (ПК-5). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками организации научной работы студентов в области химии (ОПК-2); - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (ПК-5); - навыками диагностики, контроля и оценки эффективности учебной деятельности студентов (ОПК-2); - навыками анализа авторских методик преподавания конкретных дисциплин учебного плана ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры (ОПК-3).
Трудоемкость, з.е.	8 з.е. (288 ч) - рассредоточенная
Формы самостоятельной работы аспирантов	подготовка отчета по педагогической практике
Формы отчетности	Зачеты с оценкой (3-6 семестры)

Б2.2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Цикл дисциплин – **Блок 2 «Практики»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (Модуль)	Экспериментально-исследовательская практика
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе. 2. Знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях. 3. Овладение профессиональными умениями проведения научных дискуссий, оценок, экспертиз. 4. Приобретение опыта оформления результатов научно-исследовательской деятельности в форме отчета, статьи, тезисов, заявки на патент, программы для ЭВМ и т.д.
Реализуемые компетенции	<p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>ОПК-2: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p>ПК-7: способность к самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела по теме кандидатской диссертации.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>По итогам практики аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическую химию идеального кристалла (геометрию кристаллической решетки, элементы точечной симметрии, кристаллохимические аспекты строения кристаллов); - физические свойства кристаллов, определяемые их симметрией (скалярные, векторные, тензорные) (ПК-7); - физическую химию реального кристалла (классификацию дефектов структуры кристалла, взаимодействие дефектов в кристалле, явления переноса в кристаллах с дефектами, диффузию) (ПК-7); - основные методы физико-химического анализа твердофазных материалов, их физические принципы, методические аспекты применения и способы интерпретации результатов (ОПК-2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать энергию дефектообразования, концентрацию термодинамических дефектов; - описывать физическими уравнениями процессы, определяющие кинетику гетерогенных реакций и взаимодействия материалов с реагентами (ПК-7); - пользоваться современными методами контроля процессов синтеза твердых веществ с заданными физико-химическими свойствами (ПК-7); - применять методы поиска химической информации, статистику, вычислительную технику и банки данных (УК-3); - осуществлять выбор оптимальных методов физико-химического анализа твердых материалов (ОПК-2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами получения твердых веществ с заданными свойствами: магнитными, электрическими, оптическими, применяемыми в соответствующих областях твердотельного материаловедения и методиками пробоподготовки и регистрации результатов физико-химических методов анализа (ПК-7); - представлять результаты собственных исследований в виде научных публикаций и докладов на научных конференциях (УК-3).
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)
Формы самостоятельной работы аспирантов	подготовка отчета по экспериментально-исследовательской практике
Формы отчетности	Зачет (7 семестр)

БЗ.1 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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

Часть – **вариативная**

Дисциплина (Модуль)	Научно-исследовательская деятельность
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>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</p> <p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ПК-6: способность и готовность использовать в профессиональной деятельности базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов и процессов для их получения с привлечением современных физико-химических методов исследования.</p> <p>ПК-7: способность к самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела по теме кандидатской диссертации.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>В результате осуществления научно-исследовательской деятельности аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов (ПК-6). - основные методы физико-химического анализа твердофазных материалов, их физические принципы, методические аспекты применения и способы интерпретации результатов, физическую химию реального кристалла (ПК-6); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять положения современной научной парадигмы в разработке научного направления с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2); - критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-3); - формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научных исследований (УК-5); - выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках образовательной программы) (ПК-7); - применять современные информационные технологии при проведении научных исследований (ОПК-1); - обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов доклада, научной статьи, текста диссертационной работы) (ОПК-1);

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современной методологией предметной области мышления и современной проблематикой данной отрасли знания (УК-2); - навыками и стилем работы молодого современного ученого, включая готовность к работе в отечественных и международных исследовательских коллективах (УК-3); <p>программным обеспечением для математических расчетов, статистической обработки экспериментальных данных, специальными программами, обеспечивающими конкретные методы исследования (ОПК-1).</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с программой аспирантуры и темой диссертации (ПК-7).
Трудоемкость, з.е.	190 з.е.
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 ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

Часть – **вариативная**

Дисциплина (Модуль)	Подготовка и сдача государственного экзамена
Содержание	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Реализуемые компетенции	<p>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</p> <p>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</p> <p>УК- 3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p>УК- 4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> <p>УК- 5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> <p>ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-2: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук</p> <p>ОПК-3: способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;</p> <p>ПК-1: способность исследовать взаимосвязь состав – структура – свойства для новых перспективных химических соединений и материалов</p> <p>ПК-2: способность к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области химии с учетом соблюдения и защиты авторских прав и интеллектуальной собственности</p> <p>ПК-3: способность и готовность осуществлять критический анализ тенденций развития химических наук в направлении выбранной тематики научных исследований</p> <p>ПК-4: способность и готовность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и характеристик химических процессов</p> <p>ПК-5: способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин химического профиля, владение современными образовательными технологиями и умением их использовать в процессе обучения</p> <p>ПК-6: способность и готовность использовать в профессиональной деятельности базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов и процессов для их получения с привлечением современных физико-химических методов исследования.</p> <p>ПК-7: способность к самостоятельной практической научно-исследовательской деятельности в области химии твердого тела по теме кандидатской диссертации</p>
Трудоемкость, з.е.	9 з.е. (324 час., 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. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ФТД.1 ХИМИЧЕСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В ТВЕРДОФАЗНОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

Цикл дисциплин – *Факультатив*

Часть – *вариативная*

Дисциплина (Модуль)	Химические нанотехнологии в твердофазном материаловедении				
Содержание	Основы химического материаловедения. Современные проблемы материаловедения. Роль химии и химической нанотехнологии в области твердофазного материаловедения. Методы получения с использованием двух основных технологических подходов: диспергационный и конденсационный. Классификация методов синтеза с использованием физических и химических подходов. Применение химической нанотехнологии на принципах метода молекулярного наслаивания в современном материаловедении.				
Реализуемые компетенции	ПК-6: способность и готовность использовать в профессиональной деятельности базовые понятия физической химии твердого тела и наноразмерных систем, квантово-химические и термодинамические подходы для моделирования и прогнозирования состава, строения и свойств твердофазных материалов и процессов для их получения с привлечением современных физико-химических методов исследования.				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>В результате аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные и наиболее перспективные физические и химические методы получения твердофазных материалов; - способы прецизионного регулирования физико-химических свойств твердофазных материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с технологическим оборудованием, используемым при получении твердофазных материалов различного функционального назначения; - проводить комплексные исследования наночастиц, поверхностных наноструктур и получаемых на их основе наноматериалов с помощью современных методов испытаний и диагностики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами анализа и исследования физических и химических свойств в области химической технологии материаловедения; - математическим аппаратом обработки и анализа экспериментальных данных; - методами проектирования нанотехнологического оборудования, процессов для решения инженерных задач в области материаловедения. 				
Трудоемкость, з.е.	2 з.е.				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 72	22	22	28	
Формы самостоятельной работы аспирантов	- подготовка тезисов, научных статей, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук				
Формы отчетности	Зачет (3 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, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1 Учебный план подготовки аспирантов с календарным учебным графиком приведен в Приложении 1.

4.2 Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) по направленности подготовки «Химия твердого тела» направления подготовки 04.06.01 – «Химические науки» - представлены в Приложении 2.

4.3 Программы практик – педагогической и экспериментально исследовательской – представлены в Приложении 3.

4.4 Программа научных исследований – Приложение 4.

4.5 Программа государственной итоговой аттестации – Приложение 5.

5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1 Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки, фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) и т.д.) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система («Электронный читальный зал») и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и отвечает техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

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.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.2 Кадровое обеспечение

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками СПбГТИ(ТУ), а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять 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 не менее 75 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.

Квалификация научных руководителей программы аспирантуры по направлению 04.06.01 – «Химические науки», профиля – «Химия твердого тела» – представлена в Приложении 6.

5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы и для хранения и профилактического обслуживания оборудования имеются специальные помещения, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование, перечень которого представлен в Приложении 7.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, такие обучающиеся обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Все компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и подлежат ежегодному обновлению.

5.4 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 02.08.2013 № 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.