

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УП

*В.В. Демин*

«30» июня 2016 г.

1000



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Присваиваемая квалификация:

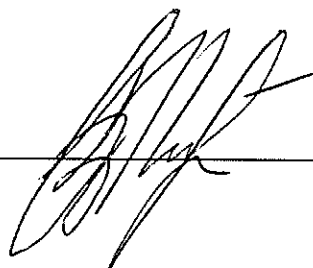
**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Основная образовательная программа рассмотрена и одобрена Ученым советом химического факультета

Протокол № 31 от 18.05.2016 г.

**Рецензент:**

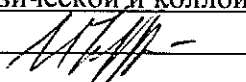
Академик, д.х.н. В.Н. Пармон



**Руководитель ООП по направлению 04.06.01 – Химические науки:**

д.ф.-м.н., доцент, профессор каф. физической и коллоидной химии ХФ ТГУ

Курзина Ирина Александровна



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общая характеристика программы аспирантуры</b>	<b>4</b>
<b>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников</b>	<b>6</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника в соответствии с СУОС	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника в соответствии с СУОС	6
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника в соответствии с СУОС	6
<b>3. Результаты освоения образовательной программы</b>	<b>6</b>
3.1. Универсальные компетенции	6
3.2. Общепрофессиональные компетенции	7
3.3. Профессиональные компетенции	7
<b>4. Структура образовательной программы</b>	<b>8</b>
4.1. Базовый учебный план для программы аспирантуры по направлению подготовки.	8
4.2. График учебного процесса	10
4.3. Календарный учебный график	11
4.4. Аннотации учебных программ дисциплин	11
4.4.1. Английский язык (модуль)	11
4.4.2. История и философия науки	12
4.4.3. Академическое письмо	12
4.4.4. Основы педагогики и психологии высшей школы	14
4.4.5. Методология научных исследований по направлению "Химические науки"	15
4.4.6. Статистическая обработка результатов и планирование эксперимента	16
4.4.7. Научно-исследовательский семинар	17
4.4.8. Аналитическая химия (модуль)	18
4.4.9. Неорганическая химия (модуль)	19
4.4.10. Органическая химия (модуль)	20
4.4.11. Физическая химия (модуль)	21
4.4.12. Высокомолекулярные соединения (модуль)	22
4.4.13. Практики	23
4.4.14. Научно-исследовательская деятельность	24
4.4.15. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	26
4.4.16. Государственная итоговая аттестация	26
4.4.17. Правовая охрана и защита интеллектуальной собственности	26
<b>5. Условия реализации образовательной программы</b>	<b>28</b>
5.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры	28
5.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры	30
5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры	30
5.4. Требования к финансовому обеспечению ООП	32
<b>Приложение 1. Справка ОКО</b>	
<b>Приложение 2. Карты компетенций</b>	
<b>Приложение 3. Матрица соответствия планируемых программных (обобщенных) результатов обучения по ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре универсальными и общепрофессиональными компетенциями выпускника</b>	
<b>Приложение 4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры</b>	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

1.1. Основная образовательная программа (ООП) сформирована в соответствии с образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемом федеральным государственным автономным образовательным учреждением «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (СУОС НИ ТГУ) по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (Утверждено Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 25.05.2016 № 5), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 №1259), с учетом профессиональных стандартов «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован в Минюсте РФ 24.09.2015, регистрационный номер 38993), направленностей образовательных программ, соответствующих научным специальностям, отнесенных Приказом Минобрнауки России от 02.09.2014 №1132 к указанному направлению подготовки.

Объем ООП, реализуемой в данном направлении подготовки составляет 240 зачетных единиц. ООП реализуется на русском языке.

**Срок обучения:** 4 года.

**Форма обучения:** очная.

### 1.2. Нормативную правовую базу разработки ООП аспирантуры составляют:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. от 02.03.2016);

– Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 02.05.2015 № 122-ФЗ;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки (уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 869(в ред. приказа Министерства образования и науки РФ от 30.04.2015 № 464);

– Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного образования», утвержденный приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1н (зарегистрирован в Минюсте РФ 23.03.2011, регистрационный номер 20237);

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259;

– Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования

и науки РФ от 09.01.2014 № 2 (зарегистрирован Минюстом России 04.04.2014, регистрационный номер 31823);

– Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

– Правила осуществления мониторинга системы образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 05.08.2013 № 662;

– Приказ Министерства образования и науки РФ «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно – педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009г. № 59» от 02.09.2014 № 1192, (ПЕРЕХОДНИК);

– Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки» от 18.03.2016 № 227;

– Устав ТГУ, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20.05.2014 № 564;

– План мероприятий по реализации программы повышения конкурентоспособности («дорожной картой») федерального государственного автономного образовательного учреждения «Национальный исследовательский Томский государственный университет» на 2013-2020 гг. (2 этап), утвержденной ректором ТГУ от 30.03.2015;

– самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт Национального исследовательского Томского государственного университета по направлению 04.06.01 Химические науки, утвержденный Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 25.05.2016 № 5;

– локальные акты НИ ТГУ.

### **1.3. Образовательный стандарт по направлению подготовки**

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт Национального исследовательского Томского государственного университета по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утвержденный Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 25.05.2016 № 5.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

**2.1. Область профессиональной деятельности в соответствии с СУОС НИ ТГУ** включает сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии в соответствии с направленностью подготовки в области неорганической химии, аналитической химии, органической химии, физической химии, высокомолекулярных соединений, а также смежных естественнонаучных дисциплин.

**2.2. Объектами профессиональной деятельности в соответствии с СУОС НИ ТГУ** являются: вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

**Виды и задачи профессиональной деятельности выпускников в соответствии с СУОС НИ ТГУ:**

- научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук:
  - выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера;
  - анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования.

- преподавательская деятельность (педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании) в области химии и смежных областях:

- преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и/или дополнительного профессионального образования (ДПО);

- руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПО;

- разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и/или ДПО.

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

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:**

### **3.1. универсальными компетенциями:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью 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-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-6).

### **3.2. общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

### **3.3. профессиональными компетенциями:**

*по научно-исследовательской деятельности:*

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (PhD) (ПК-1).

*по педагогической деятельности:*

- способностью разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей) в области химии и смежных наук (ПК-2).

*по направленности образовательной программы*

- способностью устанавливать закономерности кинетики и механизма сложных химических реакций, протекающих, в том числе, на поверхности гетерогенных/микрогетерогенных катализаторов; грамотно использовать основы физической химии как теоретического фундамента современной химии, необходимого при решении профессиональных задач в разных областях химии (ПК-3);
- проведением работ в области получения и химической модификации полимеров, использование современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для выявления закономерностей «структура полимера – свойства» (ПК-4);
- владением основами методологии анализа и исследования объектов различной природы и способностью теоретически обосновывать и оптимизировать условия анализа и исследования различными методами, применять статистические методы обработки аналитической информации (ПК-5);
- способностью проводить направленный синтез органических соединений с полезными свойствами или новыми структурами и исследовать структуру и реакционную способность органических соединений (ПК-6);

– владением методами синтеза неорганических соединений, изучение их строения, химических превращений и свойств физическими и физико-химическими методами (ПК-7);

– способностью разрабатывать новые высокоэффективные материалы с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, условий получения, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов (ПК-8).

#### 4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ООП подготовки аспиранта включает в себя учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, научных исследований обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Исследовательская составляющая, включает следующие разделы: научно-исследовательскую деятельность аспиранта и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

**4.1. Базовый учебный план** для программы аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения»

Индекс	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (зачетные)	Распределение по периодам обучения								Планируемые результаты обучения (в соответствии с картами компетенций)**
			1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	
	<b>Блок 1 Дисциплины (модули)</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Б.1</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
Б.1.1	Иностранный язык (модуль)	6	1	2	1	1	1				УК-3, УК-4
Б.1.2	История и философия науки	3	1	2							УК-2, УК-3
	<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>В.ОД1</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
В.ОД.1.1	Методология научных исследований по направлению "Химические науки"	2	2								УК-1, УК-5, ПК-1
В.ОД.1.2	Академическое письмо (модуль)	3		1	1	1					УК-3, УК-4, ПК-1
В.ОД.1.3	Основы педагогики и психологии высшей школы	2		2							ОПК-4, ПК-2
В.ОД.1.4	Статистическая обработка результатов и планирование эксперимента	2	2								ОПК-1, ОПК-2, ПК-1



В.ОД.1.5	Научно-исследовательский семинар	5					1	1	1	2	УК-5, ОПК-1, ОПК-3
	<b>Профессиональный модуль по выбору</b>										
В.ДВ.1	<b>Модуль</b>	7		2	2	3					
В.ДВ.1.1	«Аналитическая химия»										ПК-1, ПК-5
В.ДВ.1.2	«Неорганическая химия»										ПК-1, ПК-7, ПК-8
В.ДВ.1.3	«Органическая химия»										ПК-1, ПК-6
В.ДВ.1.4	«Физическая химия»										ПК-1, ПК-3, ПК-8
В.ДВ.1.5	«Высокомолекулярные соединения»										ПК-1, ПК-4
	<b>Блок 2. «Практика»</b>	6				3	1	1	1		
Б.2.1	Педагогическая практика	3				3					ОПК-3, ОПК-4, ПК-2
Б.2.2	Научно-методологическая практика	3					1	1	1		ОПК-3, ОПК-4, ПК-1
	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	195	27	18	28	20	27	28	30	17	
Б.3.1	Научно-исследовательская деятельность	126	27	18	28	20	27	6			ПК-1, УК-6
Б.3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	69						22	30	17	ПК-1, ОПК-1
	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»</b> Базовая часть	9								9	
Б.4.Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3								3	УК-1, ПК-1
Б.4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6								6	УК-1, УК-4, ПК-1
<b>ФТД</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	2									
ФТД.1	Правовая охрана и защита интеллектуальной собственности в области химии			2							УК-1, ОПК-1, ПК-1
<b>П.0</b>	<b>Общая трудоемкость (без факультатива)</b>	240	33	27	32	28	30	30	32	28	



### 4.3. Календарный учебный график

Образовательная подготовка		Курс 1	Курс 2	Курс 3	Курс 4	Итого
Б	Базовая	6	2	1		9
В	Вариативная	9	7	2	3	21
П	Практика (педагогическая)		3			3
П	Практика (научно-методологическая)			2	1	3
Н	Научные исследования	45	48	55	47	195
Г	Государственная итоговая аттестация				9	9
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

### 4.4. АННОТАЦИИ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 04.06.01 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Учебные программы дисциплин входят в состав отдельного пакета документов.

**4.4.1 Английский язык (модуль)** (Блок 1 «Дисциплины (модули)» Базовая часть, 6 зачетных единиц, 216 часов).

**Цели дисциплины:** Курс английского языка для аспирантов имеет целью подготовить специалистов различного профиля, которые должны достичь уровня владения иностранным языком, позволяющего им продолжить обучение и вести профессиональную деятельность в иноязычной среде.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- совершенствование умений обучающихся во всех видах речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение, письмо) и формах коммуникации с учётом социокультурного и межкультурного компонентов делового общения на иностранном языке;
- совершенствование умения выстраивать речевую коммуникацию в соответствии с основами межкультурной научной коммуникации;
- развитие и совершенствование умений и навыков самостоятельной работы с аутентичными источниками и информационными ресурсами..

По окончании курса аспиранты должны:

*Знать:*

- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках

*Уметь:*

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.

*Владеть:*

- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.

#### **4.4.2. История и философия науки** (Блок 1 «Дисциплины (модули)» Базовая часть, 3 зачетные единицы, 108 часов).

**Цель дисциплины:** дать комплексное представление о философии и истории науки через философскую рефлексию над наукой и научным познанием.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- формирование исследовательских навыков аспирантов через изучение проблематики эпистемологии науки, аспирантов к сдаче кандидатского экзамена «История и философия науки»
  - повышение компетентности в области методологии научного исследования
  - формирование представлений о природе научного знания, месте науки в современной культуре, механизмах функционирования науки как социального института, об истории науки как концептуальной истории
  - формирование представлений о природе научного знания, месте науки в современной культуре, механизмах функционирования науки как социального института, об истории науки как концептуальной истории
  - подготовка к сдаче кандидатского экзамена «История и философия науки».

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны:

*Знать:*

- предмет и проблемное поле истории и философии науки, характер современных социальных проблем, связанных с особенностями функционирования данной сферы общества;
- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.

*Уметь:*

- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.

*Владеть:*

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.

#### **4.4.3 Академическое письмо (модуль)** (Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Обязательные дисциплины, 3 зачетные единицы, 108 часов).

Целью освоения дисциплины(модуля) «Академическое письмо» является формирование у аспирантов навыков структурированного изложения собственных идей, умения создавать научные и научно-информационные тексты различных видов с учетом специфики академического дискурса.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- изучение специфики, типологии и видов академического письма;
- обзор эффективных технологий коммуникации, в том числе в академическом обществе;
- изучение принципов и приемов создания научного текста в ряде основных его модификаций;
- изучение правил построения научных текстов различных жанров и подстилей (собственно научный, научно-учебный, научно-популярный и др.);
- обеспечение аспирантов практическими навыками создания и редактирования научного текста для публикации;
- освоение особенностей академической традиции в определенной сфере научной деятельности в соответствии с профилем подготовки аспиранта.

По окончании изучения дисциплины (модуля) аспиранты должны:

*Знать:*

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;
- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов.

*Уметь:*

- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов в соответствии с направленностью подготовки.

*Владеть:*

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах;
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки.

#### 4.4.4 Основы педагогики и психологии высшей школы (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Вариативная часть. Обязательные дисциплины, 2 зачетные единицы, 72 часа).

**Цели дисциплины:** содействие становлению и развитию психолого-дидактических компетенций современного вузовского преподавателя в условиях модернизации профессионального образования.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- развитие готовности и способности к рефлексивному использованию в организации образовательного взаимодействия специфических видов образовательной деятельности, адекватных постановке и решению образовательных задач в ценностях развития;
- формирование психолого-образовательных компетенций обучающихся (аспирантов) в области построения собственной образовательной и профессиональной стратегий в процессе осуществления ими преподавательской деятельности;
- освоение аспирантами понятий, принципов и методов психолого-педагогической диагностики и мониторинга, позволяющих проектировать и реализовывать развивающий эффект диагностических процедур;
- формирование психолого-образовательной готовности преподавателя к работе со студентами разных курсов;
- расширение представлений аспирантов о современных подходах к проблеме психологической безопасности в учреждениях высшего профессионального образования.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;
- требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров;
- виды коммуникации применительно к организации образовательного взаимодействия, предполагающего различие содержательных характеристик трансакций (фронтальная коммуникация, диалог, опосредованная коммуникация); педагогические характеристики и особенности образовательных коммуникаций;
- основные принципы построения образовательных коммуникаций как системы способов, каналов, приемов, режимов и форматов передачи необходимой учебной и социокультурной информации, относящейся непосредственно к содержанию обучения и подчиненной решению образовательных задач в условиях современного университета;
- уровень разработанности в современном образовании проблем, имеющих отношение к совершенствованию преподавания в образовательных организациях высшего образования и профессионального обучения.

*Уметь:*

- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;
- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров;
- осуществлять осознанный и аргументированный выбор вида коммуникации в ориентации на решение конкретных образовательных задач, возникающих на различных стадиях образовательного процесса;

– проектировать стратегии собственного образовательного и профессионального саморазвития на уровне отрефлексированных планов, включающих в себя осознание потребностей, самопознание, составление стратегии и действий;

– переводить знание о механизмах саморазвития, присущих человеку как открытой саморазвивающейся системе, в форму конкретных педагогических действий, направленных на актуализацию потенциала самоосуществления у всех субъектов образовательного процесса.

*Владеть:*

– технологиями проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования;

– методами и приемами трансформации знаний и умений в области организации образовательного взаимодействия в образовательные технологии (планы, программы), отражающие уровень способности к рефлексивному использованию того или иного вида образовательной коммуникации;

– приемами создания проблемных ситуаций в процессе реализации образовательных программ, приемами актуализации потенциала саморазвития и самореализации;

– приемами проблемного ввода будущего специалиста в мир профессиональной культуры и развития инновационного потенциала обучаемых;

– навыками целеобразования и принятия решения в конкретных условиях преподавательской деятельности, в той или иной степени несущих в себе возможности для актуализации потенциала самоактуализации и саморазвития у участников образовательной деятельности.

**4.4.5 Методология научных исследований по направлению "Химические науки" (Блок 1 «Дисциплины (модули)».** Вариативная часть. Обязательные дисциплины, 2 зачетные единицы, 72 часа).

**Цели дисциплины:**

• формирование у обучающихся ясного представления о научно-исследовательской работе как целеустремлённой системе деятельности;

• освоение средств оценки: продуктивности своих научных исследований, места проводимых исследований в развитии научного направления с учётом его «возраста» и ситуации в конкурентной среде.

• формирование умения корректно формулировать итоги исследований как защищаемые положения, как характеристики научной новизны и практической значимости.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

• усвоение содержания основных науковедческих понятий;

• понимание исследовательской работы как индивидуального творчества;

• формирование шкалы для оценки продуктивности исследований;

• освоение жанра защищаемого положения и его характеристик.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

– 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;

– 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;

- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов;
- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях в соответствии с направленностью подготовки.

*Уметь:*

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов в соответствии с направленностью подготовки.

*Владеть:*

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;
- навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки.

**4.4.6 Статистическая обработка результатов и планирование эксперимента** (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Вариативная часть. Обязательные дисциплины, 2 зачетные единицы, 72 часа).

**Цели дисциплины:** изучение основ метрологической оценки результатов аналитических измерений при решении практических и исследовательских задач и статистических методов планирования химического эксперимента.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- знание закономерностей и основных положений теории вероятностного распределения случайных величин и погрешностей;
- умение применять методы математической статистики при решении различных задач количественного химического анализа;
- умение пользоваться справочными руководствами по математической статистике и техническими средствами при обработке результатов измерений;
- планирование экспериментальных исследований для решения задач оптимизации процессов и при исследовании механизма явлений.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*



- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
- основы теории вероятности и математической статистики, закономерности в распределении случайных величин;
- основы работы с генеральной совокупностью результатов измерений;
- основные алгоритмы проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях;
- основные этапы и алгоритмы планирования эксперимента.

*Уметь:*

- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;
- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;
- провести статистическую обработку выборочных результатов измерений;
- строить градуировочные характеристики с применением метода наименьших квадратов;
- применять на практике основные статистические критерии;
- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях.

*Владеть:*

- основными алгоритмами проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях;
- методикой проведения планирования эксперимента;
- практическими навыками обработки результатов исследования;
- основными алгоритмами проведения оперативного контроля за достоверностью выполняемых измерений в аналитических лабораториях;
- методикой проведения планирования эксперимента;
- практическими навыками обработки результатов исследования;
- методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки.

**4.4.7 Научно-исследовательский семинар** (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Вариативная часть. Обязательные дисциплины, 5 зачетные единицы, 180 часа).

**Цели дисциплины:** Расширение научного кругозора аспирантов для развития универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- развитие навыков выступления с научными докладами
- умение вести дискуссию;
- овладение навыками применения общенаучных и специальных методов исследований в соответствии с направлением подготовки.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- специфику научных исследований по направлению «Химические науки»;
- общенаучные и специальные методы исследований в соответствии с направлением;
- принципы организации научно-исследовательской деятельности.

*Уметь:*

- вести дискуссию по специальности, в том числе и на иностранном языке, не нарушая законов логики и правил аргументирования;
- самостоятельно с помощью новейших информационных технологий приобретать и эффективно использовать в практической деятельности новую информацию, знания и умения, в том числе в инновационных сферах, расширять и углублять свой интеллектуальный потенциал;
- генерировать новые идеи, поддерживать и развивать собственный креативный потенциал;
- обобщать, анализировать, синтезировать и критически переосмысливать полученную научную, справочную, статистическую и иную информацию

*Владеть:*

- навыками представления результатов исследования в виде научного доклада
- навыками работы в научно-исследовательском коллективе.

**4.4.8 Аналитическая химия (модуль)** (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Профессиональный модуль по выбору. Модуль, 7 зачетных единиц, 252 часа).

**Цели дисциплины:**

- дать представление о современных тенденциях развития инструментальных методов анализа, их достоинствах и области применения;
- познакомить с проблемами создания и исследования материалов и покрытий, анализа сложных многокомпонентных систем и современными способами пробоподготовки;
- сформировать более глубокие представления о химических равновесиях, влиянии сольватации на состояние реагирующих ионов в растворе; способность теоретически обосновывать и оптимизировать условия анализа.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- изучение роли растворителя в формировании состояния ионов; использование условных констант равновесия для математического моделирования оптимальных условий аналитических процессов;
- изучение современных методов химического анализа и способов пробоподготовки объектов со сложными матрицами;
- освоение расчётов, необходимых для термодинамического планирования научного эксперимента; хемометрического подхода к оценке результатов анализа многокомпонентных систем.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;
- современные методы инструментального анализа и требования, предъявляемые к анализируемым объектам;
- классические и современные способы подготовки проб к анализу на содержание макро-, микрокомпонентов органической и неорганической природы в объектах окружаю-

шей среды (природная вода, почвы и грунты, воздух), в биологических объектах и технических материалах;

– углубленно химические равновесия в реальных системах, влияние сольватации на состояние реагирующих ионов в растворе и направление аналитических реакций.

*Уметь:*

– представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;

– представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;

– осуществлять необходимые расчёты и руководствоваться термодинамическим подходом для планирования научного эксперимента;

– проводить эксперимент и анализировать полученные результаты, в том числе с помощью компьютерных программ;

– применять хемометрический подход к оценке результатов анализа многокомпонентной смеси ионов в водном растворе.

*Владеть:*

– методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;

– учебной, научной и справочной литературой в области аналитической химии и химического мониторинга;

– приемами математического моделирования химических равновесий в системах с целью предсказания оптимальных условий для протекания исследуемого процесса.

**4.4.9 Неорганическая химия (модуль) (Блок 1 «Дисциплины (модули)»).** Профессиональный модуль по выбору. Модуль, 7 зачетных единиц, 252 часа).

**Цели дисциплины:** К современным проблемам неорганической химии и химии материалов относят нерешенные задачи, связанные с целенаправленным синтезом неорганических веществ и материалов и исследованием взаимосвязи между составом, структурой и свойством. Цель курса состоит в освоении актуальных вопросов некоторых разделов неорганической химии, химии материалов и путей их решения.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- сформировать у аспирантов представления о современных аспектах фундаментальных и практических задачах химии твердого тела и химического материаловедения;
- познакомить с известными методами решения поставленных задач;
- научить самостоятельно ставить задачу проведения и исследования реакций с целью получения веществ заданного состава, структуры и свойствами.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

– современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;

– современные методы неорганических веществ и получение материалов на их основе;

– современные методы разработки новых катализаторов и адсорбентов с заданным комплексом свойств.

*Уметь:*

- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- осуществлять необходимые термодинамические и кинетические расчёты для планирования неорганического синтеза;
- проводить эксперимент и анализировать полученные результаты, в том числе с помощью компьютерных программ;
- применять физико-химические методы для изучения химических процессов превращений, свойств и строения неорганических веществ;
- устанавливать и анализировать закономерности влияния состава, структуры, условий получения на функциональные свойства катализаторов и адсорбентов

*Владеть:*

- методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;
- приемами математического моделирования химических процессов в системах с целью предсказания оптимальных условий синтеза;
- методиками получения и исследования катализаторов и адсорбентов с заданным комплексом свойств.

**4.4.10 Органическая химия (модуль) (Блок 1 «Дисциплины (модули)»).** Профессиональный модуль по выбору. Модуль, 7 зачетных единиц, 252 часа).

**Цели дисциплины:**

- формирование углубленной теоретической базы по органической химии, навыков органического синтеза и анализа смесей органических соединений – продуктов синтеза;

- анализ результатов и коррекция эксперимента.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- ознакомление с теоретическими основами органической химии;
- ознакомление с принципами синтеза органических соединений.

В результате обучения обучающийся должен:

*Знать:*

- современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;
- взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений, свойства молекулы из ее строения, планировать синтез целевых соединений.

*Уметь:*

- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- анализировать органические соединения в продуктах реакций и других объектах, применяя для этого, если необходимо, подходящие методы пробоподготовки, анализа, разделения смесей, очистки и установления структуры соединений.

*Владеть:*

– методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;

– учебной, научной и справочной литературой в области теоретической органической химии, органического синтеза и физико-химических методов анализа смесей органических соединений;

– приёмами одного из нескольких методов органического анализа (ЯМР <sup>1</sup>H, газовая хроматография, жидкостная хроматография и т.д.).

**4.4.11 Физическая химия (модуль)** (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Профессиональный модуль по выбору. Модуль, 7 зачетных единиц, 252 часа).

**Цели дисциплины:**

- практическое применение математического аппарата статистической термодинамики и термодинамики необратимых процессов, основных постулатов, гипотез, моделей, лежащих в основе этих разделов термодинамики для описания физико-химических процессов, в том числе на границе раздела фаз;
- получение систематизированных знаний для оценки общих и частных свойств атомов и молекул, основных физических причин образования и разрушения связей; применение этих знаний для объяснения и предсказания фотохимических и других явлений в практике;
- формирование у обучающихся представления о современных методах и подходах к синтезу нанокompозитных систем заданного химического и фазового состава, и характерных особенностях коллоидной системы, определяющей структуру и функциональные характеристики наноматериалов;
- наличие у обучающихся теоретических и практических навыков в области исследования структурных и морфологических особенностей функциональных наноматериалов, а также выявление взаимосвязи в системе «состав / способ приготовления / структура / свойство», позволяющей целенаправленно конструировать и/или модифицировать композит;
- создание системы знаний и навыков в области исследования механизмов и кинетики гетерогенных каталитических реакций; обеспечить практическое применение этих знаний для исследований кинетических закономерностей и механизмов каталитических процессов.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- освоить подходы к решению термодинамических задач с привлечением данных о строении молекул реагентов, с расчетом термодинамических функций на основе молекулярных постоянных отдельных частиц;
- показать применение термодинамических методов к необратимым процессам;
- освоить методы молекулярно-статистического описания физико-химических процессов (адсорбции, катализа);
- освоить наиболее важные теории, подходы, приближения и расчетные схемы современной квантовой химии применительно к описанию молекулярных систем и процессов на границе раздела фаз;
- сформировать у обучающихся систему теоретических знаний в области методов приготовления функциональных наноматериалов с заданными свойствами;
- приобрести умение проектировать (создавать методологию) и осуществлять комплексные исследования химического и фазового состава наноматериалов, а также их струк-

туры на всех стадиях приготовления;

- сформировать у обучающихся теоретическую базу и систему практических навыков в области определения функциональных свойств наноматериалов, в том числе адсорбционных и каталитических свойств;
- освоить методы экспериментального изучения кинетики и механизмов каталитических реакций;
- овладеть методами расчета кинетических параметров каталитических реакций (константы скорости, порядка по реагенту, энергии активации) при решении обратной задачи химической кинетики;
- приобрести навыки и умения по решению практических задач в рамках установления механизма гетерогенной реакции на поверхности гетерогенного катализатора.

В результате изучения курса обучающийся должен:

*Знать:*

- современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;
- взаимосвязь микро- и макропараметров в химических и физико-химических системах;
- основные постулаты, понятия статистической и неравновесной термодинамики, квантовой химии, теоретической и формальной кинетики химических процессов, в том числе, на границе раздела фаз;
- современные методы разработки новых катализаторов и адсорбентов с заданным комплексом свойств.

*Уметь:*

- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- определять термодинамические функции и параметры макроскопических систем по их молекулярно-кинетическим свойствам и с использованием квантово-химических расчетов;
- применять основы физической химии при решении термодинамических, статистико-термодинамических и квантово-химических проблем, при решении прямой и обратной кинетических задач, связанных с темой диссертационной работы;
- устанавливать и анализировать закономерности влияния состава, структуры, условий получения на функциональные свойства катализаторов и адсорбентов.

*Владеть:*

- методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;
- теоретическими и практическими знаниями для применения статистического метода при исследовании процессов, происходящих на границе раздела фаз;
- методами обработки результатов кинетических исследований;
- методиками получения и исследования катализаторов и адсорбентов с заданным комплексом свойств.

**4.4.12. Высокмолекулярные соединения (модуль)** (Блок 1 «Дисциплины (модули)»). Профессиональный модуль по выбору. Модуль, 7 зачетных единиц, 252 часа).

### **Цели дисциплины:**

- формирование у аспирантов основных понятий, углубление знаний и навыков методологии научных исследований различных классов высокомолекулярных и низкомолекулярных органических соединений (мономеров и связанных с полимерами веществ), их структуры и реакционной способности, а также построения стратегий исследований;
- углубленное освоение вопросов, касающихся полисопряженных полимеров, сверхразветвленных и сшитых полимеров, композиционных материалов, жидкокристаллических и др. полимеров специального назначения.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- формирование теоретических представлений о структуре полимеров и низкомолекулярных соединений, освоение методов получения полисопряженных, сшитых, армированных полимерных полимеров и композиционных материалов на их основе, методов ориентации полимеров;
- формирование системы понятий и представлений, позволяющей самостоятельно выстроить стратегию исследования свойств электрических, диэлектрических магнитных и др. свойств полимеров с использованием современных методов.

В результате изучения курса обучающийся должен:

*Знать:*

- современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;
- современные инструментальные, физико-химические и другие методы исследования высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений.

*Уметь:*

- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- определять взаимосвязь природы и свойств полимеров;
- самостоятельно планировать условия синтеза и модификации с целью получения полимеров с заданными физическими и физико-химическими свойствами, выбирать метод исследования в соответствии задачами.

*Владеть:*

- методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;
- основными принципами и методологией структурной модификации полимеров, методами идентификации структуры и анализа;
- теоретическими основами распространенных методов исследования полимеров.

**4.4.13 «Практики».** В блок 2 входит педагогическая практика и научно-методологическая практика. Способ проведения практик – стационарная. Практика может проводиться в структурных подразделениях НИ ТГУ.

**Педагогическая практика** (Блок 2, 3 зачетных единиц, 108 часов)

Целью педагогической практики является подготовка аспирантов к научно-педагогической деятельности в высшей школе. Задачи практики: актуализация имеющихся психолого-педагогических знаний и знаний по соответствующей специальности; изучение

организации учебного и воспитательного процесса в образовательном учреждении; организация целостного педагогического процесса в условиях образовательного учреждения.

Результатом прохождения педагогической практики является овладение образовательной, воспитательной, развивающей, организационной, научно-методической деятельностью, формирование умений анализировать, проектировать и организовывать учебный процесс, исследовать инновационные методы и формы его организации, оценивать качество профессиональной подготовки обучающихся.

#### **Научно-методологическая практика** (Блок 2, 3 зачетных единиц, 108 часов)

Научно-методологическая практика - вид учебной работы, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантами в процессе обучения.

В задачи научно-методологической практики входит:

- приобретение навыков участия в коллективной работе в составе кафедры (факультета)
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных дискуссий, оценок и экспертиз
- приобретение комплекса навыков самостоятельного проведения каждого из этапов научных исследований для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
- оформление результатов научной деятельности, ведение библиографической работы
- формирование навыка проведения самостоятельного исследования, включая представление результатов проведенного исследования в виде статьи, доклада, заявки на грант
- опыт выступлений с докладами на научно-исследовательских семинарах, школах, конференциях, симпозиумах и т.п.

#### **4.4.14. Научно-исследовательская деятельность** (Блок 3, 126 зачетных единиц, 4536 часов)

Целью научно-исследовательской деятельности обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре является:

- формирование необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В задачи входит:

- организация и планирование научных исследований (составление плана исследования, постановка и формулировка задач исследования, определение объекта исследования, выбор методики исследования, изучение методов сбора и анализа данных);
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;



- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование умений планирования этапов выполнения исследований с учетом временных рамок (сроков), определения необходимых средств и методов для выполнения исследования, определения необходимых ресурсов (материальных и нематериальных), выбор средств и методов для каждого этапа выполнения задания с учетом требований промышленной, экологической безопасности, охраны труда и здоровья;
- формирования умений подготовки научных статей, выбора оптимальных научных изданий для продвижения результатов собственной научной деятельности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен

*Знать:*

- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;
- современное состояние науки в соответствии с направленностью подготовки;
- нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов;
- требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях в соответствии с направленностью подготовки;
- нормы и принципы научной этики, взаимоотношений в научном сообществе;
- этические принципы проведения экспериментов.

*Уметь:*

- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;
- представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов в соответствии с направленностью подготовки;
- представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
- осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности.

*Владеть:*

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности;
- методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки;

- навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности подготовки;
- навыками применения этических норм и правил организации, интерпретации и оформлении полученных результатов научных исследований.

#### **4.4.15. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (Блок 3, 69 зачетных единиц, 2484 часов)**

Цель подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладение методикой исследования и эксперимента при решении разрабатываемых в диссертации проблем в соответствии с требованиями СУОС ВО в разделах, характеризующих области, объекты и виды профессиональной деятельности.
  - Задачи подготовки научно-квалификационной работы:
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения, отечественный и зарубежный опыт решения проблем, поставленных в диссертации;
- стимулирование навыков самостоятельной научной и аналитической работы;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций;
- выявление готовности результатов научно-исследовательской деятельности требованиям, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

В рамках подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных СУОС ВО.

Требования к содержанию и оформлению диссертационной работы определяются Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации (ВАК России).

#### **4.4.16. Государственная аттестация**

**Государственная итоговая аттестация** (Блок 4, 9 зачетных единиц, 324 часов)

Цель государственной итоговой аттестации: определение соответствия результаты освоения аспирантами ООП подготовки научно-педагогических кадров требованиям СУОС ВО.

Задача: подготовка аспирантов к сдаче государственного экзамена и подготовка к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

К государственной итоговой аттестации допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие учебный план подготовки аспирантов (или индивидуальный план по ООП). Порядок проведения государственной итоговой аттестации определяется "Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ТГУ"

**4.4.17. Правовая охрана и защита интеллектуальной собственности в области химии** (Факультативная дисциплина, 2 зачетные единицы, 72 часа).

**Цели дисциплины:** Освоение теоретического и практического материала по основам принципов правовой охраны и защиты в области химии.

Изучение дисциплины предполагает выполнение следующих задач:

- представления о нормах патентного права в соответствии с действующим законодательством;
- привитие навыков толкования норм патентного права;
- выработка у слушателей навыков применения норм патентного права к конкретным практическим ситуациям в области химии;
- проведения экспертизы заявочных материалов на объекты: изобретения, полезные модели, промышленные образцы в соответствии с действующим законодательством;
- навыки правильного определения объектов патентного права;
- проведение патентно-информационных исследований;
- написания заявок для получения патентов на объекты промышленной собственности;
- составление лицензионных соглашений и договоров об отчуждении исключительных прав;
- изучением практики рассмотрения возражений и заявлений в Палате по патентным спорам;
- особенности оценки стоимости и учета интеллектуальной деятельности, механизмы осуществления политики в области интеллектуальной собственности, управления инновационным проектом.

В результате изучения курса обучающийся должен:

*Знать:*

– 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;

– современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;

– нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов.

*Уметь:*

– при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;

– представлять результаты научных исследований (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу.

*Владеть:*

– навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;

– навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

Подразделения НИ ТГУ, обеспечивающие подготовку аспирантов по направлению 04.06.01 Химические науки располагают соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных ООП.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ. Развитие электронного обучения в НИ ТГУ осуществляется через планы развития университета в области информатизации: проводятся исследования по направлению «Новые информационные технологии в образовании»; организована научно-методическая работа по новым образовательным технологиям и внедрению их в учебный процесс; разработаны принципы создания электронных образовательных ресурсов и автоматизированных средств поддержки учебного процесса, которые корректируются в соответствии с современными условиями и требованиями техники и технологий, современной педагогики. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда НИ ТГУ обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" как на территории НИ ТГУ, так и вне ее.

Для работы с аспирантами в НИ ТГУ разработана информационно-аналитическая система АСАИМПА <http://asaimpa.tsu.ru/>. В настоящее время все аспиранты первого курса, имеют доступ к личному кабинету через персональный логин и пароль. Для удобства использования в личном кабинете есть памятка по заполнению разделов индивидуального плана. В личном кабинете аспиранты совместно с назначенным научным руководителем формулируют тему диссертационного исследования, обосновывают его актуальность, новизну и т.д. Далее аспиранту следует указать направление и профиль подготовки, после чего будет автоматически сформирована вся образовательная составляющая часть индивидуального плана на весь период обучения. После этого аспирант и научный руководитель составляют детальный план научных исследований, включая написание частей диссертации, необходимого количества статей для журналов ВАК, участия в тематических конференциях, стажировках и др. По окончании заполнения аспирант сохраняет текстовый файл своего индивидуального плана, распечатывает и утверждает его на Ученом совете факультета.

Развернута новая автоматизированная информационная система «Аспирант» на базе платформы 1С. Сотрудники отдела аспирантуры имеют возможность вносить все результаты промежуточной и/или итоговой аттестации аспиранта в его онлайн-кабинет. Аттестация проводится на основе балльной системы оценки результатов работы аспирантов. По итогам выполнения годового этапа аспирантам начисляются итоговые баллы, подсчет которых проводится автоматически по показателям результативности согласно разрабатываемой балльно-рейтинговой системе. По итогам выполнения индивидуального плана работы аспиранта в системе мониторинга формируется и распечатывается отчетная форма – «Протокол аттестации аспиранта за \_\_\_ год обучения».

Система интерактивного мониторинга позволяет анализировать качество подготовки аспиранта и своевременно корректировать его траекторию обучения.

Электронная информационно-образовательная среда НИ ТГУ «Электронный университет - Moodle» <http://moodle.tsu.ru/> обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим

программам дисциплин, практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах. Для создания цельных электронных образовательных ресурсов и их отдельных элементов (демонстрационных материалов, интерактивных объектов, инструментов обратной связи и коммуникации, платформ для создания сетевых сообществ) используются облачные сетевые сервисы Интернет, а также конструкторы ресурсов, используемые в системе дистанционного обучения - Moodle. Сервисы электронной информационно-образовательной среды НИ ТГУ «Электронный университет - Moodle» поддерживают специальные интерфейсы, обеспечивающие доступ к просмотру текущих и итоговых образовательных достижений обучающихся. Разработанный электронный учебный контент НИ ТГУ доступен для работы с помощью мобильных устройств (планшетов и смартфонов) под управлением IOS и Android. Для организации и реализации учебного процесса преподавательский состав НИ ТГУ использует социальные сети «В контакте», «Facebook» и другие социальные медиа.

Современное телекоммуникационное оборудование НИ ТГУ позволяет организовать как синхронное так и асинхронное взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе взаимодействие на основе сетевой технологии, позволяющее получать и передавать учебную и научную информацию на различных уровнях.

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

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих ООП соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 75 процентов от общего количества научно-педагогических работников, реализующих ООП.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников, реализующих ООП, в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 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, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

В НИ ТГУ, 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 (Пункт 4 Правил осуществления мониторинга системы образования, утвержденных поста-

новлением Правительства Российской Федерации от 5 августа 2013 г. №662 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №33, ст. 4378)).

### **5.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.**

Реализация ООП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками НИ ТГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП, составляет как в СУОС.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях. Справка ОКО в Приложении №1

### **5.3. Требования к материально-техническому учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры**

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации ООП, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются направленностью программы.

Для проведения учебных занятий и научных исследований аспиранты, обучающиеся по направлению 04.06.01 Химические науки могут использовать высокопроизводительный вычислительный кластер НИ ТГУ, материальную базу химического факультета, проблемной научно-исследовательской лаборатории «Химии редкоземельных элементов», научно-исследовательской лаборатории мониторинга окружающей среды, химико-аналитического центров коллективного пользования, ЦКП лаборатории каталитических исследований, отдела «Новые материалы» и других научно-образовательных центров и центров коллективного пользования НИ ТГУ, Сибирского физико-технического института НИ ТГУ, института химии нефти СО РАН, компьютерный класс, оснащенный мультимедийным комплексом, включающим интерактивную доску, компьютер и проектор.

При работе над диссертацией может быть использовано современное оборудование (Приложение 4).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Обучающиеся имеют доступ к фондам Научной библиотеки НИ ТГУ, которые укомплектованы печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам базовой и вариативной частей учебного плана, изданными за последние пять лет из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы, помимо учебной включает, официальные справочно-библиографические и специализированные периодические издания в количестве не менее 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Научная библиотека НИ ТГУ предлагает пользователям:

- доступ к ресурсам Интернет;
- электронный каталог;
- on-line доступ к удаленным информационным ресурсам;
- читальные залы с открытым доступом, ресурсная база которых состоит из документов на носителях традиционных и электронных, локальных и удаленных (библиографические, реферативные, полнотекстовые базы данных, в том числе на CD и DVD);
- сетевое использование ресурсов, когда пользователям предоставлена возможность работы с различными программами – электронным каталогом, офисными приложениями, научно-образовательными ресурсами Интернет со всех автоматизированных рабочих мест в библиотеке.

На всех компьютерах, используемых на занятиях и для научных исследований, установлено требуемое лицензионное программное обеспечение. Компьютерные классы, учебные лаборатории и лекционные аудитории оборудованы презентационной техникой.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Аспиранты и научно-педагогические работники имеют доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### 5.4. Требования к финансовому обеспечению ООП

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. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

Руководитель ООП,  
ответственный за направление



Курзина И.А.