

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УМР

(подпись)

Н.А. Макаров  
(И.О. Фамилия)

06 20 19 г.

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

по направлению подготовки кадров высшей квалификации  
**18.06.01 – Химическая технология**

направленность (профиль) программы:  
**05.17.11**

**Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов  
для иностранных граждан**

форма обучения:  
**очная/заочная**

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«31» мая 2019 г.  
Протокол № 11

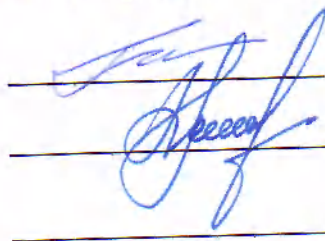
Москва, 2019

Разработчики основной образовательной программы (ООП) аспирантуры:

Д.х.н., профессор А.В. Беляков

Д.т.н., профессор Н.А. Макаров

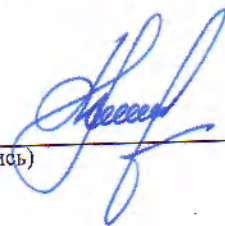
Д.х.н., профессор В.Н. Сигаев



Программа аспирантуры по направлению подготовки **18.06.01 – «Химическая технология»**, направленность **«Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»** рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов: протокол № 9 от «25» 06 2019 г.

Согласовано:  
начальник Учебного управления

(подпись)



Н.А. Макаров

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	5
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ .....	8
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	8
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	8
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	8
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	8
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ АСПИРАНТУРЫ .....	10
4.1 Общая характеристика образовательной деятельности.....	9
4.2. Учебный план подготовки аспирантов.....	9
4.3. Календарный учебный график.....	10
4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин .....	11
«История и философия науки» .....	13
«Иностранный язык».....	13
(Химическая технология) .....	15
«Техника научного перевода» .....	19
«Научно-исследовательский семинар» .....	21
«Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» .....	24
«Педагогика и психология высшей школы» .....	29
«Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности».....	31
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)» .....	34
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)».....	36
«Научно-исследовательская деятельность» .....	39
«Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук» .....	43
«Государственный экзамен» .....	45
«Подготовка и презентация научного доклада» .....	50
«Комплементарная специальность (из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность ; Нанотехнологии и наноматериалы ; Экономика и управление народным хозяйством ; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)» .....	53
«Практический курс второго иностранного языка» .....	55
5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	57
5.1. Требования к кадровому обеспечению.....	57

5.2. Материально-техническое обеспечение.....	57
5.3. Учебно-методическое обеспечение .....	58
5.4. Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения	59
5.5. Контроль качества освоения программы аспирантуры. Фонды оценочных средств	65
6. Рабочие программы дисциплин	66
7. Оценочные материалы	66
8. Методические материалы по дисциплинам	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры, ООП аспирантуры),** реализуемая в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 18.06.01 – «Химическая технология»; по направленности (профилю) подготовки – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов», представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры,

**1.2.** учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ практик, оценочных средств, методических материалов.

**1.2. Нормативные документы для разработки программы аспирантуры по направлению подготовки** составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.06.01 (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 883 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2014 г., регистрационный № 33815).

### **1.3. Общая характеристика программы аспирантуры**

**Целью программы аспирантуры** является создание аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Получение образования по программе аспирантуры допускается в образовательных организациях высшего образования, организациях дополнительного профессионального образования, научных организациях.

Обучение по программе аспирантуры по направлению подготовки 18.06.01 – «Химическая технология», профиль направленности 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» в РХТУ им. Д.И. Менделеева осуществляется в очной форме обучения.

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок получения образования по программе аспирантуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения

государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется РХТУ им. Д.И. Менделеева самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается РХТУ им. Д.И. Менделеева самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья РХТУ им. Д.И. Менделеева вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

При реализации программы аспирантуры РХТУ им. Д.И. Менделеева вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

**Структура образовательной программы аспирантуры** включает обязательную (базовую) часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Раздел 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

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

### **Структура программы аспирантуры**

Структура программы аспирантуры		Объем программы аспирантуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	30
	Базовая часть	9
	Вариативная часть	21
Блок 2	Практики	8
	Вариативная часть	8
Блок 3	Научные исследования	193
	Вариативная часть	193
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем программы аспирантуры		240

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» организация определяет самостоятельно в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим ФГОС ВО.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной. Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

**Присваиваемая квалификация.** При условии освоения программы аспирантуры, сдачи государственного экзамена, а также представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации в соответствии с п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 18.06.01 – "Химическая технология" и направленности 05.17.11 "Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов".

#### **1.4. Требования к поступающему**

Требования к поступающему определяются Федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на соответствующий учебный год.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;
- физико-химические методы обработки материалов;
- создание, внедрение и эксплуатация производств основных неорганических веществ, строительных материалов, области физико-химии стеклообразного состояния вещества; структуры и свойств стекол в связи с их химическим составом, условиями синтеза и эксплуатации; теоретических основ стекольной технологии и их практической реализации в производстве основных видов стеклоизделий.;
- подготовка кадров высшего профессионального образования в области химической технологии.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- химические вещества и материалы;
- методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;
- оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования;
- программные средства для моделирования химико-технологических процессов.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

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

- научно-исследовательская деятельность в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования;
- программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

3.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

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

3.1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими 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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

3.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).

3.4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, определяемыми направленностью (профилем) программы и (или) номенклатурой научных специальностей:

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6).

–способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ АСПИРАНТУРЫ**

##### **4.1 Общая характеристика образовательной деятельности**

Образовательная деятельность по программе аспирантуры предусматривает:

- проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в форме лекций, семинарских занятий, консультаций, лабораторных работ, иных форм обучения, предусмотренных учебным планом;
- проведение практик;
- проведение научных исследований в соответствии с направленностью программы аспирантуры;
- проведение контроля качества освоения программы аспирантуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся, государственной итоговой аттестации обучающихся.

##### **4.2. Учебный план подготовки аспирантов**

Учебный план подготовки аспирантов разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.06.01 – Химическая технология, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 883.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

Учебный план подготовки аспиранта по направлению 18.06.01 – «Химическая технология», направленность – 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» прилагается.(ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Матрица компетенций по направлению подготовки кадров высшей квалификации 18.06.01 "Химическая технология"; направленность 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» прилагается (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

##### **4.3. Календарный учебный график**

Последовательность реализации программы аспирантуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, научные исследования, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике.

#### 4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

##### 4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки» (Б1.Б.1)

**1. Цель дисциплины** «История и философия науки» – знакомство аспирантов с основными этапами развития науки и технологии и спецификой ее философского осмысления.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими 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).
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

*Знать:*

- основные концепции современной философии науки и основания научной картины мира;
- методы научно-исследовательской деятельности;
- этические нормы профессиональной деятельности;

*Уметь:*

- использовать положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений;
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

*Владеть:*

- навыками решения исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях;
- навыками философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Введение. Наука и ее роль в обществе*

Три аспекта бытия науки: наука как специфический вид познавательной деятельности, как знание и как социальный институт. Научное и вненаучное знание.

Соотношение науки и философии. Основные исторические формы философии науки. Функции философии науки. Специфика понятийного аппарата философии и науки.

*Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки*

Отличие науки от других форм деятельности и культуры: мифологии, философии, искусства, религии, морали. Наука в современном информационном обществе.

Историко-культурные предпосылки естественнонаучных знаний. Проблема периодизации истории науки и подходы к ее решению.

Первые научные программы античной натурфилософии: математическая, атомистическая, аристотелевская. Средневековая наука: развитие логических норм научного мышления. Наука эпохи Возрождения.

Формирование научной картины мира Нового времени. Классическая механика как первая естественнонаучная теория (Галилей, Ньютон).

Революция в естествознании конца XIX – начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки. Основные черты постнеклассической науки.

Методология как общая теория метода. Классификация методов. Методы эмпирического и теоретического исследования. Структура научного познания. Основания науки. Научная картина мира, ее исторические формы и функции. Философские основания науки.

Эмпирический и теоретический уровни знания. Роль гипотез в научном познании. Связь эксперимента с теорией. Теоретическая модель как система абстрактных (идеализированных) объектов.

Динамика научного знания. Основные модели развития науки. Концепция научных революций Т. Куна. Методология исследовательских программ И. Лакатоса. Анархистская концепция науки П. Фейерабенда.

Наука как социальный институт. Профессионализация науки. Научные школы. Место науки в современной мировой системе. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки.

Наука и ценности. Этическое измерение науки. Проблема ограничения свободы исследований. Социальная ответственность ученого.

### *Раздел 2. Философские проблемы химии и химической технологии*

Химия как наука. Объекты химической науки. Предмет химии. Место химии в системе естественных наук. Взаимоотношения физики, химии и биологии. Специфика химизма. Проблема «сведения» химии к физике.

Химия и мировоззрение. Этика химического сообщества. Химия и глобальные проблемы современности. Химия и химическая технология.

Закономерности развития химии. Основная проблема химии как науки и производства. История химии как закономерный процесс смены способов решения ее основной проблемы. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии.

Структура технического знания: основные направления. Проблема соотношения науки, техники и технологии. Взаимосвязь химии и химической технологии. Уровни и методы технического знания. Химическая технология: соотношение фундаментального и прикладного знания. Идеализированные объекты химии и химической технологии.

### *Раздел 3. История химии и химической технологии*

Химия и ее история. Предмет истории химии. Периодизация истории химии (Г. Копп, М. Джуа, А. Азимов, В. Штрубе).

Химическая практика в древности. Происхождение термина «химия». Влияние греческой натурфилософии на становление теоретической химии. Алхимия как феномен средневековой и ренессансной культуры. Развитие эксперимента в XVI-XVIII в.в. Флогистонная теория Г. Шталаля, ее роль в качестве теоретической системы химии. «Революция в химии», произведенная А. Лавуазье.

Первая концептуальная система химии – учение о составе и появление технологии основных неорганических веществ. Современная неорганическая химия.

Вторая концептуальная система химии – закономерности развития структурной химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Развитие синтетической органической химии. Современные проблемы структурной химии. Квантовая химия и понятие структуры.

Третья концептуальная система химии – закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии.

Четвертая концептуальная система химии – эволюционная химия. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Теория саморазвития элементарных открытых каталитических систем А.П.Руденко. Самоорганизация химических систем как критерий химической эволюции.

Технические знания античности: различия «технэ» и «эпистеме». Технические знания в Средние века. Технические знания в эпоху Возрождения: возникновение взаимосвязи между наукой и техникой. Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв. Химическая технология и химическая промышленность. Появление первых цехов по производству кислот,

солей, щелочей, фармацевтических препаратов в Европе XV в. Возникновение в России в конце XVI — начале XVII вв. производства красок, селитры, порохов, а также соды и серной кислоты.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного экзамена.

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Вид контроля:</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	1,0	27
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>1</b>	<b>Экзамен (27)</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б2)

**1. Цель дисциплины** – формирование таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме; делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя); вести беседу по специальности на иностранном языке.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

*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 иностранном языке;

- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности.

*уметь:*

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке;

- работать с оригинальной литературой по специальности.

*владеть:*

- навыками анализа научных текстов на иностранном языке;
- 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 иностранном языке.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Порядок слов в английском предложении. Порядок слов простого повествовательного предложения.

Времена групп Indefinite, Continuous. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема «Myresearchwork. My thesis». Времена групп Perfect, Perfect Continuous. Ввод лексики по теме.

Страдательный залог. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема «Aboutmyself».

Придаточные предложения. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Ввод лексики: блоки. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Правило согласования времен. Словообразование. Ввод лексики.

Функции существительного в предложении. Существительное в роли определения (правило ряда). Развитие навыков устной речи: тема «Educationatechnologies».

Местоимение. Функции местоимений в предложении. Ввод лексики.

Слова-заместители. Развитие навыков устной речи: тема «Scienceoftomorrow». Ввод лексики.

Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении. Образование сложных форм инфинитива. Ввод новой лексики. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Ввод глаголов, образующих с инфинитивом оборот «сложное дополнение». Инфинитивные обороты. Оборот подлежащее с инфинитивом. Ввод глаголов, глагольных словосочетаний, образующих с инфинитивом составное глагольное сказуемое. Развитие навыков устной речи: тема «Environmentalproblems». Инфинитивные обороты. Оборот «for + существительное + инфинитив».

Неличные формы глагола. Причастие I. Роль причастия I в предложении. Образование сложных форм причастия I и их перевод. Развитие навыков устной речи: тема «Russia». Неличные формы глагола. Причастие II. Роль причастия II в предложении. Причастные обороты. Абсолютный причастный оборот. Ввод новой лексики. Причастные обороты. Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков устной речи: тема «USA»

Герундий. Функции герундия в предложении. Образование сложных форм герундия и их перевод. Фразовые глаголы. Ввод лексики. Герундиальные обороты. Зависимые и независимые герундиальные обороты. Развитие навыков устной речи: «TheUnited Модальные глаголы и их эквиваленты. Словообразование: отрицательные префиксы.

Модальные глаголы с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Развитие навыков устной речи: тема «TheChemicalInformationSystem». Сослагательное наклонение. Употребление сослагательного наклонения. Придаточные условные. Ввод новой лексики.

Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Развитие навыков устной речи: тема «TheResearchPaper». Ввод новой лексики. Наречия, требующие особого внимания. Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры.

Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия.

Сокращения, условные обозначения, нестандартное образование множественного числа.

Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов.

Двойное отрицание. Ложные друзья переводчика.

### **4. Объем учебной дисциплины**

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного экзамена.

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	1,0	27
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (27)</b>

#### 4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Химическая технология» (Б1.В.ОД.1)

**1. Цель дисциплины:** углубление знаний, умений, владений и формирование компетенций в области строения кристаллических и стеклообразных твердых тел, термодинамики фазообразования в силикатных системах, взаимосвязей «состав – структура – условия синтеза – свойства» тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ТНиСМ), а также в области современных и перспективных ТНиСМ и направлениях дальнейшего развития этой области материаловедения.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической

технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);

– способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);

– способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

– 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).

*Знать:*

– современные научные достижения и перспективные направления работ в области силикатных и тугоплавких неорганических материалов;

– современные кристаллохимические, термодинамические, структурные представления о строении и свойствах твердых тел как звеньях единой цепи;

– технологические процессы изготовления современных и перспективных ТНиСМ, основы проектирования и практические аспекты исследования их состава, структуры и свойств, области применения;

– основные пути создания новых видов и типов ТНиСМ для применения в различных областях хозяйства.

*Уметь:*

– проводить анализ научно-технической литературы в области современных и перспективных видов ТНиСМ и их технологий;

– формулировать требования к материалам и определять эффективные пути создания новых ТНиСМ с комплексом заданных свойств для конкретных областей применения;

– проводить экспериментальные исследования состава, структуры и свойств ТНиСМ;

– применять теоретические знания по современным и перспективным видам ТНиСМ для решения исследовательских и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.

*Владеть:*

– методами работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам материаловедения ТНиСМ;

– методологическими подходами, особенностями синтеза и выявления взаимосвязей состава, структуры, свойств и технологии ТНиСМ, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке новых материалов для различных областей применения;

– методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области ТНиСМ;

– способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области ТНиСМ с учетом правил соблюдения авторских прав.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Кристаллохимические особенности твердых тел и прогнозирование их свойств для создания функциональных материалов.*



Современная теория симметрии кристаллических твердых тел. Международная символика обозначения пространственных групп симметрии (символика Шенфлиса, символика Германна-Могена, классы и символы). Современные Интернет-платформы по кристаллохимическим базам данных.

Электронное строение кристаллических твердых материалов. Кристаллохимические радиусы атомов и ионов в кристаллических структурах. Гомо- и гетеродесмичные структуры.

Основные критерии устойчивости ионных структур. Влияние электронной конфигурации атомных орбиталей и кристаллохимического радиуса центрального атома на формирование координационного полиэдра в кристаллической структуре. Энергия взаимодействия частиц в кристаллической решетке. Энергия кристаллической решетки и ее влияние на физико-химические свойства. Постоянная Маделунга для основных кристаллических структурных типов. Влияние кристаллического строения твердых тел на физико-химические свойства материалов.

Современные представления о росте кристаллов. Зарождение и равновесные формы кристаллов. Использование компьютерных программ для построения форм ограничения кристаллов. Методы выращивания монокристаллов: метод газотранспортных реакций, выращивание из водных растворов, гидротермальный и расплавные методы (методы Чохральского, Киропулоса, Бриджмена – Стокбаргера и др.), выращивание профилированных кристаллов. Современные области применения монокристаллов в науке и технике.

#### *Раздел 2. Термодинамические и экологические аспекты производства ТНиСМ.*

Термодинамический анализ фазообразования в силикатных системах. Понятие о результирующей химической реакции и термодинамической вероятности сосуществования фаз. Способы расчета изобарно-изотермического потенциала химических реакций и фазового состава продуктов химического взаимодействия методом минимизации изобарно-изотермического потенциала результирующей химической реакции. Примеры использования термодинамического анализа при изучении процессов гидратации цементов, обжига керамики, кристаллизации стекол.

Современные подходы к экологическим проблемам производства силикатных материалов. Наилучшие доступные технологии (НДТ). Национальные стандарты по НДТ для обеспечения энергоэффективности и экологической результативности производства. Системы экологического менеджмента при производстве ТНиСМ в РФ.

#### *Раздел 3. Проблемы прочности высокотемпературных функциональных материалов.*

Температура хрупко-вязкого перехода в тугоплавких соединениях. Схема Иоффе-Давиденкова. Напряжение роста трещин. Энергетический и силовой подходы при распространении трещины. Их достоинства и недостатки. Истинная и эффективная поверхностная энергия. Составляющие эффективной поверхностной энергии. Микропластичность. Влияние пористости, размера зерна, температуры, длины трещины, примесей на эффективную поверхностную энергию. Первое уравнение Гилмана. Зарождение и распространение трещин. Механизмы зарождения трещины. Распространение трещин. Докритическая и закритическая стадии. Влияние различных факторов на распространение трещины. Второе уравнение Гилмана. Взаимодействие трещины с порами, границами зерен и включениями. Статистические теории прочности Вейбулла, Френкеля, Конторовой. Иные статистические теории прочности.

Влияние температуры, пористости, размера зерна на механическую прочность. Уравнения Бальшина, Пинеса - Сухинина, Рышкевича, Кнудсена, Хассельмана, Вейла, Харвея. Немонотонность изменения прочности в зависимости от размера зерна по Полубояринову. Изменение прочности в области гомогенности. Зависимость механической прочности от вида и содержания добавок. Влияние поверхностных процессов на прочность твердых тел. Эффекты Иоффе и Ребиндера.

Крип. Пороговые и непороговые механизмы ползучести. Влияние химического состава, температуры, длительности нагружения, размера зерна, пористости, добавок на крипоустойчивость. Сверхпластичность. Релаксация напряжений и упругое последствие.

*Раздел 4. Структурные особенности и альтернативные способы синтеза стеклообразных материалов.*

Универсальные свойства стекол – рентгеноаморфность, изотропность, избыточный свободный объем, низкотемпературные аномалии свойств, аномалии низкочастотного колебательного спектра, обратимость свойств в интервале стеклования (для классических стекол).

Современные представления о «ближнем», «среднем» и «дальнем» порядках структуры применительно к стеклу. Низкочастотный колебательный спектр стекол. Бозонный пик и природа его возникновения в стекле. Функции радиального распределения электронной или ядерной плотности.

Природа фазовых неоднородностей в стеклах. Проявления универсальных свойств стекол и их особенности в случае гомогенных стекол и стекол с фазовыми неоднородностями. Рассеяние рентгеновских лучей гомогенным стеклом и стеклом с фазовыми неоднородностями. Однородность стекол на макро-, мезо-, микроуровнях и неоднородность в нанометровом масштабе.

Микро- и наномодифицирование структуры стекла – путь к созданию новых функциональных материалов. Специфика и возможности современных экспериментальных методов изучения структуры стекол.

Зависимость свойств стекла от скорости переохлаждения и метода получения.

Многообразие способов получения некристаллических веществ. Традиционная технология получения стекол из расплава и альтернативные способы синтеза стеклообразных материалов. Роль скорости охлаждения при получении стекол из расплава. Стекла с необычными технологическими свойствами – металлические, халькогенидные, фторидные, сильно кристаллизующиеся; методы их синтеза. Новые химические технологии получения стекол и области их применения.

Аморфизированные реакторным излучением кристаллы. Пленочные аморфные продукты осаждения из газовой фазы.

*Раздел 5. Современные и перспективные материалы на основе вяжущих, керамических, стекловидных, композитных систем.*

Физико-химические явления и процессы при синтезе и эксплуатации жаростойких самоотвердевающих материалов; композиционных вяжущих материалов, армированных волокнами; 2D и 3D композиционных керамических материалов, люминесцирующих, светочувствительных, фото- и электрохромных стекол; коррозионностойких стекол. Механизмы формирования ведущих свойств материалов. Принципы проектирования новых тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с комплексом заданных характеристик.

**4. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,0	108
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
Лекции (Лек)	1,0	27

Практические занятия (ПЗ)	1,0	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3,0	81
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (27)</b>

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника научного перевода» (Б1.В.ОД.2)**

**1. Цель дисциплины** «Техника научного перевода» – формирование таких навыков и умений в различных видах перевода, которые дают возможность использовать его для перевода специальной научно-технической литературы по направлению «Химическая технология».

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

*Знать:*

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- знаковую систему языка, языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

*Уметь:*

- использовать этикетные формулы в устной и письменной коммуникации (приветствие, прощание, поздравление, извинение, просьба);
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;
- работать с основными информационно-поисковыми и экспертными системами, системами представления знаний, синтаксического и морфологического анализа, автоматического синтеза и распознавания речи, обработки лексикографической информации и автоматизированного перевода, автоматизированными системами идентификации и верификации личности.

*Владеть:*

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении устного последовательного перевода;
- международным этикетом и правилами поведения переводчика в различных ситуациях устного перевода (сопровождение туристической группы, обеспечение деловых переговоров, обеспечение переговоров официальных делегаций);
- международным этикетом в различных ситуациях межкультурного общения (сопровождение туристических групп, обеспечение деловых переговоров, обеспечение переговоров официальных делегаций).

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения. Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Практика перевода по теме «Myresearchwork. Mythesis». Перевод предложений во временах групп Perfect, PerfectContinuous. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода

страдательного залога. Развитие навыков перевода по теме «Aboutmyself». Перевод придаточных предложений. Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Перевод предложений с учетом правила согласования времен.

Различные варианты перевода существительного в предложении. Существительное в роли определения (правило ряда). Развитие навыков перевода по теме «Ouruniversity». Специальная терминология по теме «MolecularRobots».

Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Ввод глаголов, образующих с инфинитивом оборот «сложное дополнение». Варианты перевода на русский язык. Варианты перевода Инфинитивных оборотов. Оборот подлежащее с инфинитивом. Ввод глаголов, глагольных словосочетаний, образующих с инфинитивом составное глагольное сказуемое. Развитие навыков перевода по теме «Scienceand Scientific Methods». Инфинитивные обороты. Оборот «for + существительное + инфинитив», возможные варианты перевода на русский язык.

Причастие I. Образование сложные форм причастия I и их перевод. Развитие навыков перевода по теме «The Chemical Information System in Russia». Неличные формы глагола. Причастие II. Роль причастий II в предложении и их перевод. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода.

Терминология по теме «TheInformation Technologiesinthe USA». Варианты перевода причастных оборотов: Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков перевода по теме « Information Scienceinthe USA»

Герундий. Образование сложных форм герундия и их перевод. Фразовые глаголы. Терминология по теме «Informatization in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland». Варианты перевода Герундиальных оборотов. Зависимые и независимые герундиальные обороты. Развитие навыков перевода по теме “Informatization in the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland».

Модальные глаголы и их эквиваленты. Различные способы перевода на русский язык. Особенности перевода Модальных глаголов с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Развитие навыков перевода по теме «TheScientific Method».

Сослагательное наклонение. Перевод предложений в сослагательном залоге и придаточных условия. Терминология по теме «Computer Engineering and Information Technology».Особенности перевода Прилагательных и наречий. Развитие навыков перевода по теме «Computer Engineering and Information Technology». Наречия, требующие особого внимания. Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры, варианты перевода на русский язык.

Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия.

Сокращения, условные обозначения, особенности их перевода. Двойное отрицание. Ложные друзья переводчика.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина изучается на 1 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного зачета.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Реферат	1,0	36

Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Реферат</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Реферат	1,0	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	-	-
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Реферат</b>

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательский семинар» (Б1.В.ОД.3)

**1. Цель дисциплины:** повышение научно-технической и методологической компетенций аспиранта, необходимых для: решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы; сбора, систематизации и анализа научно-технической информации в области проводимой научно-исследовательской работы; проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации полученных экспериментальных результатов; публичного представления и защиты полученных результатов; подготовки технических заданий и проектов для ведения финансируемой научно-исследовательской деятельности (НИОКР), правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- 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),
- 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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5).

*Знать:*

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов;

–методологические основы исследований в области технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов;

–современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках.

*Уметь:*

–применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов;

–формулировать цели и задачи научного исследования;

–обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования;

–представлять полученные результаты научного исследования в виде отчетов, научных статей, рефератов.

*Владеть:*

–навыками организации и проведения научных исследований в области технологии силикатных и тугоплавких неорганических материалов;

–навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронными ресурсами;

–приемами представления результатов научной деятельности в форме устных докладов и презентаций на научных форумах разного уровня;

–навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Патентно-информационные исследования.**

Понятие результатов интеллектуальной деятельности, основы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, понятие патентного права, объектов патентного права, особенности исключительных прав. Возникновение, поддержание, отчуждение, прекращение и восстановление прав, вытекающих из патента. Взаимоотношения автора и патентообладателя. Порядок получения патента. Объем правовой охраны, удостоверяемый патентом.

Понятие патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Содержание патента. Правовая сущность патента как объекта интеллектуальной собственности. Объекты патентного права. Коммерческая информация и способы ее защиты. Тенденции развития техники. Прогнозирование развития технологий. Жизненный цикл объекта техники. Технический уровень объекта техники.

Требования к оформлению заявки на изобретение. Патентный поиск. Базы данных патентной информации. Поиск на определение патентоспособности и поиск на определение патентной чистоты. Международная патентная классификация (МПК). Структура и особенности формулы изобретения. Патентование за рубежом.

Информационно-патентные исследования. Виды работ по патентным исследованиям. Этапы проведения патентных исследований. Оформление отчета о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

#### **Раздел 2. Процедура подготовки и защиты диссертации.**

Основные понятия. Квалификационные признаки диссертационного исследования. Требования к оформлению диссертационной работы. Нормативные акты, регламентирующие процедуру защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Представление и предварительное рассмотрение диссертации. Регистрация соискателя. Представление работы в диссертационный совет для предварительного рассмотрения.

Принятие диссертации к защите. Выбор официальных оппонентов и ведущей (оппонирующей) организации. Ознакомление научного сообщества с основными результатами диссертационного исследования.

Защита диссертации. Документальное оформление защиты, порядок представления материалов о защите диссертации в Минобрнауки России. Процедура государственной научной аттестации научно-педагогических кадров высшей квалификации.

*Раздел 3. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных.*

Информационная культура: понятие и компоненты. Роль информационной культуры в современном обществе. Информационно-библиографический поиск. Реферативные и библиографические базы данных. Цитатные базы данных: Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Оценка результативности научной деятельности с использованием наукометрических показателей.

Информационные ресурсы России. Государственная система научно-технической информации и библиотечная система России: федеральные органы научно-технической информации, центральные отраслевые органы информации, территориальные органы научно-технической информации. Библиотечная система России: федеральные библиотеки России, библиотеки Российской академии наук, библиотеки образовательных учреждений, Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева. Сотрудничество библиотек в использовании информационных ресурсов.

Обработка результатов информационно-библиографического поиска. Составление списка литературы. Цитирование и оформление библиографических ссылок. Аннотация. Реферат. Обзор литературы.

*Раздел 4. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.*

Конкретное содержание модуля определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где он реализуется. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы подготовки кадров высшей квалификации с учётом темы выпускной квалификационной работы (диссертации).

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина изучается на 2-4 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного зачета.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах			
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>			
Лекции (Лек)	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3,0	108	36	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Реферат	2,0	72	-	36	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36	36	-	-
<b>Вид контроля:</b>	-	-	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах			
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>			
Лекции (Лек)	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3,0	81	27	27	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Реферат	2,0	54	-	27	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27	27	-	-
<b>Вид контроля:</b>	-	-	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» (Б1.В.ОД.4)**

**1. Цель дисциплины:** сформировать уровень профессиональной компетентности, позволяющий грамотно, на базе углубленных теоретических знаний о процессах и их закономерностях, сопровождающих каждую технологическую стадию получения силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (СиТНМ), о взаимосвязи состав-структура-свойство, формировать научно-обоснованные подходы к решению проблем создания новых видов материалов с заданными свойствами с применением современных технологии.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);



- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);
- 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).

*Знать:*

- теоретические основы технологических процессов производства SiТНМ;
- основные закономерности влияния строения твердых тел на физико-химические свойства SiТНМ;
- основы выбора SiТНМ для создания материалов с определенными функциональными свойствами;
- принципы создания технологии, технологические параметры и виды современного оборудования для осуществления технологического процесса;
- основы охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности и защиты окружающей среды при организации и управлении производствами SiТНМ.

*Уметь:*

- анализировать проблему и ставить научную задачу исследований в области новых видов SiТНМ и их технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников на основе современных Баз данных;
- проводить целенаправленно эксперименты с минимумом затрат для достижения поставленной цели;
- формулировать требования к технологическим процессам с целью снижения материалоемкости, энергоемкости и создания малоотходных технологий;
- применять теоретические и технологические знания о получении SiТНМ при постановке задач и анализе полученных результатов в процессе выполнения кандидатской диссертационной работе;
- применять теоретические знания по физико-химии и технологии при написании кандидатской диссертации.

*Владеть:*

- принципами установления взаимосвязи состава, структуры, свойств и технологии SiТНМ;
- принципами подхода к процессу производства SiТНМ как единой цепочки последовательных взаимосвязанных стадий.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Научные основы технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов*

Общая характеристика SiТНМ. Классификации SiТНМ по химическому составу: оксиды, их соединения, силикаты, неметаллические углеродсодержащие материалы, нитриды, карбиды, бориды, силициды, фосфиды, оксикарбиды, оксинитриды, сиалоны, карбонитриды; по структуре слагающих фаз – аморфные и кристаллические (моно-кристаллические, поликристаллические, нанокристаллические); по особенностям технологии, строению и функциональному назначению- вяжущие, керамика, огнеупоры, стекло и стеклокристаллические материалы, композиционные материалы на основе SiТНМ (полиминеральные, керметы, армированные стекла, бетоны, наноккомпозиты, функционально-градиентные материалы и др.); по размерным параметрам- наноразмерные, порошковые, волокнистые, пленки, покрытия, объемные (монолитные) материалы.

Теоретические основы строения кристаллических и аморфных SiТНМ.

Элементы теории симметрии кристаллов. Описание атомарного строения кристаллических и

аморфных ТНСМ. Особенности понятия о ближнем и дальнем порядках расположения частиц в структурах кристаллических и аморфных ТНСМ.

Дефекты строения реальных твердых тел. Совершенные и несовершенные кристаллы. Типы дефектов, дефекты по Шоттки и Френкелю, причины их образования и влияние на свойства ТНСМ. Точечные дефекты, примесные и радиационные дефекты. Протяженные дефекты в ТНСМ. Дислокации, их виды, причины возникновения. Дислокационный характер границ блоков (мозаичная текстура монокристаллов) и границ зерен в поликристаллах. Влияние дефектов на прочность ТНСМ и скорость роста кристаллов ТНСМ из расплавов. Квазихимические реакции взаимодействия дефектов.

Твердые растворы в силикатах. Типы твердых растворов – замещения, внедрения, вычитания. Эффект Френкеля—Киркендала. Нестехиометрические твердые растворы. Условия стабильности твердых растворов. Явление изоморфизма и его проявление в синтетических и природных ТНСМ. Изовалентные и гетеровалентные замещения. Электронное строение и природа химической связи в ТНСМ.

Энергия взаимодействия частиц в кристаллической решетке. Энергия кристаллической решетки. Правила построения ионных кристаллов. Электронная конфигурация атомов как основа, определяющая геометрию пространственных полиэдров. Природа химической связи в ТНСМ. Структура тугоплавких простых и сложных оксидов, углерода, карбидов, нитридов и других бинарных соединений. Зонное строение ТНСМ. Образование энергетических зон в ТНСМ. Структура силикатов с крупными катионами. Явления полиморфизма и изоморфизма в SiТНМ. Изоморфные замещения в силикатах. Нестехиометрические твердые тела. Переходы порядок – беспорядок. Наночастицы, наноструктуры и наноматериалы. Прогнозирование свойств ТНСМ – электропроводности, теплопроводности, прозрачности, цветности и др. – с учетом их зонного строения.

Механические свойства ТНСМ

Основы теории пластичности. Деформационные свойства: модуль упругости, модуль сдвига, коэффициент Пуассона. Теоретическая прочность и прочность реальных материалов. Механические и упругие свойства кристаллических и стеклообразных тел. Хрупкое и пластическое разрушение. Механизм и стадии разрушения. Реальная прочность как статистическая величина, ее зависимость от дефектности поверхности, концентрации дислокаций, размера зерен, пористости, температуры, влажности, агрессивности среды, длительности эксплуатации (статическая усталость и длительная прочность). Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние микроструктуры и текстуры материалов на их разрушение. Термические напряжения: причины возникновения и виды. Устойчивость материалов к воздействию термических напряжений. Теории термостойкости. Способы повышения работы разрушения SiТНМ. Вязкое течение. Крип.

Теплофизические свойства: теоретические основы теплоемкости, теплопроводности, термического расширения, влияние состава и структуры ТНСМ. Материалы с положительным, нулевым и отрицательным термическим расширением.

Электрофизические свойства. Электропроводность ТНСМ, носители заряда в проводниках, полупроводниках, диэлектриках. Связь проводимости с характером заполнения внешних зон, шириной запрещенной зоны, с наличием дискретных уровней в запрещенной зоне. Поляризация в ТНСМ и ее виды (электронная, ионная, дипольная), зависимость от электронной конфигурации и размеров атомов. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери в постоянном и переменном полях. Их связь с составами и структурными параметрами ТНСМ. Сверхпроводимость и высокотемпературная сверхпроводимость.

Оптические свойства. Поглощение, пропускание, отражение, преломление и рассеяние света как результат взаимодействия ТНСМ с электромагнитным излучением. Показатель преломления, дисперсия показателя преломления, нормальный и аномальный ход дисперсии. Связь показателя преломления с составом и структурой ТНСМ. Прозрачность ТНСМ в свете особенностей их зонного строения. Спектры собственного поглощения и отражения. Факторы, определяющие прозрачность однофазных и многофазных поликристаллических сред.

Окрашивание оксидов и материалов. Спектры поглощения окрашенных материалов. Явление полного внутреннего отражения и его использование в оптике и волоконной оптике. Факторы, влияющие на интенсивность полос поглощения.

Магнитные свойства. Полный магнитный момент свободного электрона, магнитные диполи, магнитная восприимчивость, относительная магнитная проницаемость, индуцированный магнитный поток. Связь магнитных свойств с электронным строением атомов, группировок химически связанных атомов, наличием доменов с постоянным магнитным моментом. Температурная зависимость магнитной восприимчивости, температура Кюри. Намагничивание материалов, остаточная намагниченность, коэрцитивная сила. Ферромагнетики (ферриты): свойства и области применения.

Химические свойства. Устойчивость SiТНМ.к воздействию твердых, жидких и газообразных реагентов различной химической природы.

### *Раздел 2 Физико-химические основы технологии SiТНМ*

Теории строения жидкостей. Особенности структуры силикатных расплавов. Степень ассоциации структурных элементов в силикатных расплавах. Структура силикатных стекол.

Коллоидно-дисперсное состояние вещества, поверхностные явления. Механизмы агломерации. Коагуляционные, конденсационные и кристаллизационные структуры. Поверхностно-активные вещества.

Технологические свойства расплавов - вязкость, поверхностное натяжение и смачивающая способность силикатных расплавов, влияние на них температуры и состава.

Диаграммы состояния. Правило фаз и его значение. Методы построения диаграмм состояния. Основные типы одно-, двух- и трехкомпонентных диаграмм состояния. Правила определения последовательности фазовых преобразований при изменении температуры по диаграмме состояния. Графические и аналитические методы расчета количественных соотношений фаз в гетерогенных системах. Особенности силикатных систем с точки зрения достижения равновесных состояний. Общие понятия о геометрических основах диаграмм состояния четырехкомпонентных систем. Диаграммы состояния важнейших силикатных, алюминатных, фосфатных и других систем; характеристика фаз, образующихся в этих системах.

Термодинамика процессов при синтезе SiТНМ. Закон Гесса и его применение для определения тепловых эффектов образования соединений, взаимодействия, плавления и кристаллизации, растворения, гидратации, полиморфных превращений в системах SiТНМ. Определение свойств веществ и термодинамических параметров реакций в системах SiТНМ. Компьютерные базы термодинамических данных. Энергия кристаллической решетки SiТНМ.

Физико-химическая сущность процессов, протекающих при получении SiТНМ

Основные закономерности формирования фазового состава SiТНМ. Установление термодинамической вероятности протекания процессов и последовательности фазовых преобразований в системах SiТНМ. Механизмы и кинетика твердофазных реакций. Термодинамические условия достижения равновесия при твердофазных реакциях. Общие понятия о термодинамике необратимых процессов при диффузионном массопереносе. Поведение сырьевых материалов при нагревании. Физико-химическая сущность процессов гидратации и твердения вяжущих материалов. Гидратированные силикаты, алюминаты и ферриты кальция. Водорастворимые силикаты и фосфатные вяжущие. Влияние химического и фазового состава на свойства и эксплуатационные характеристики SiТНМ.

### *Раздел 3. Основные закономерности процессов в технологии SiТНМ*

Классификация и характеристика основных и вспомогательных сырьевых материалов. Физико-механическая подготовка сырьевых материалов. Сущность и кинетика процессов измельчения твердых материалов. Закономерности классификации порошков, их технологическая характеристика. Новые методы измельчения. Особенности получения высокодисперсных и нанопорошков. Методики расчетов составов сырьевых смесей. Составление и контроль однородности сырьевых смесей. Технологические свойства и характеристики сырьевых смесей (полусухих масс, суспензий, шликеров, шламов, паст). Строение и реологические свойства дисперсных систем, их связь с процессами формования. Основные способы формования

изделий в технологии СИТНМ. Важнейшие технологические характеристики процессов формования и способы управления ими.

Процессы сушки в технологии СИТНМ. Процессы тепло- и массообмена, протекающие при сушке. Параметры и режимы сушки, основы расчета оптимальных режимов, способы управления процессом сушки. Современные методы сушки. Сушильные агрегаты: типы, методы расчета.

Разновидности и сущность процессов термообработки при производстве вяжущих, керамики, огнеупоров, стекла и ситаллов.

Процессы спекания, их классификация, стадии спекания. Сущность, признаки, движущая сила, механизмы, кинетика процессов спекания и рекристаллизации. Активированное спекание, физические основы.

Обжиг как стадия технологического процесса при производстве керамики и цемента, параметры и режимы. Условия и способы теплопередачи при обжиге. Влияние условий обжига на качество изделий. Типовые печи для обжига формованных изделий, особенности теплообмена в них. Печи для обжига порошкообразных и гранулированных материалов. Гипсоварочные котлы, запарники, автоклавы. Расчет основных параметров и тепловых балансов печей.

Процессы получения гомогенных расплавов при синтезе стекол. Режимы и условия теплообмена на различных стадиях получения стекломассы. Роль диффузионных процессов. Теоретические основы процессов формования стекломассы и принципы их математического описания. Тепло- и массообмен, термические и механические явления при формовании.

#### *Раздел 4. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов*

Общие принципы разработки технологий СИТНМ: научная обоснованность выбора исходных материалов, технологических операций и их параметров, научная организация труда, ресурсо- и энергосбережение, механизация и автоматизация технологических процессов, управляемость технологии, безопасность труда и экологическая безопасность. Технические требования и управление качеством продукции. Тенденции развития.

Основное технологическое оборудование. Принципы действия, конструктивные особенности. Критерии выбора. Методы оценочного расчета производительности.

Технология стекла и ситаллов. Классификация промышленных стекол. Технологические схемы, параметры технологических процессов производства. Особенности варки, формования и обработки стекол при производстве изделий различного назначения: листового, архитектурно-строительного, тарного, сортового, технического (оптического, электровакуумного, медицинского, светотехнического, химико-лабораторного, кварцевого), стеклянного волокна (непрерывного, штапельного, волоконных световодов), дров и труб, пеностекла, эмалей. Технологические линии и типы применяемого оборудования. Процессы кристаллизации для создания стеклокристаллической структуры; технологические линии для производства ситаллов, режимы термообработки и области их применения. Новые виды стекол с функциональными покрытиями.

Технология керамики. Основные виды керамических материалов. Основные стадии технологии: получение исходных материалов, в том числе порошков с требуемым химическим и фазовым составом, формой частиц, размером, распределением по размеру; смешивание компонента; формование заготовок; процессы обжига и спекания; послеобжиговая обработка. Технология функциональной керамики. Керамика в промышленном и гражданском строительстве, технике, науке, быту.

Технология огнеупоров. Классификация огнеупоров. Основные стадии технологии различных видов огнеупоров. Применение огнеупоров.

Технология вяжущих материалов. Основные виды вяжущих материалов. Основные стадии технологии. Процессы синтеза и твердения вяжущих материалов; способы регулирования их строительно-технических свойств. Технология жидких стекол (водных стекол) и материалов на их основе. Вяжущие материалы в промышленном и гражданском строительстве, технике, науке, быту.

Технология высокотемпературных конструкционных и композиционных материалов. Волокнистые и дисперсно-упрочненные КМ. Механизм упрочнения КМ дисперсными частицами. Модели Орована, Анселла и Ленела, Фишера, Гуарда и др. Основные виды, стадии технологий, перспективные области применения.

Технология теплоизоляционных материалов и изделий. Классификация. Способы формирования поровых и волокнистых структур. Основные стадии технологии. Технико-экономическая эффективность применения.

#### *Раздел 5. Новые способы получения перспективных SiТНМ.*

Выращивание нитевидных кристаллов, плазмохимическое получение порошков и покрытий, золь-гель метод получения порошков, покрытий и объемных материалов, самораспространяющийся высокотемпературный синтез, импульсное высокоэнергетическое воздействие.

#### **4. Объем учебной дисциплины**

Дисциплина относится к блоку обязательных дисциплин вариативной части учебного плана. Дисциплина изучается на 2 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного экзамена.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Реферат	1,0	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
Реферат	1,0	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (27)</b>

#### **4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)**

##### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

##### **«Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ДВ.1.1)**

**1. Цель дисциплины** – способствовать формированию педагогической позиции аспиранта, обуславливающей творческое проявление его личности как будущего преподавателя.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6).

*знать:*

- сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире,
- психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития,
- способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;

*уметь:*

- использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

*владеть:*

- психолого-педагогическими методами обучения,
- способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

*Психолого-педагогические основы развития личности.* Современная образовательная политика в России и в мире. Нравственность и интеллигентность в современном обществе. Психолого-педагогические методы и технологии диагностики и самодиагностики. Портрет студента. Целеполагание и развитие. Самопознание возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала. Психологические закономерности развития личности. Воспитательная функция образования.

Деятельность преподавателя высшей школы. Реализация целей и задач воспитания и обучения в практической деятельности педагога.

*Дидактика высшей школы.* Процесс обучения и его закономерности. Дидактические системы, модели обучения, обучение, преподавание, учение. Мотивы – движущие силы познания. Формы, методы, средства обучения. Взаимодействие преподавателя с аудиторией. Современные психолого-педагогические технологии.

### **4. Объем учебной дисциплины**

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана и является дисциплиной по выбору. Дисциплина изучается на 1 курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного зачета.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения**  
**в научной и образовательной деятельности»**  
**(Б1.В.ДВ.1.2)**

**1. Цель дисциплины:** обучение аспирантов знаниям, умениям и навыкам использования дистанционных образовательных технологий и электронных средств обучения в педагогической и научно-исследовательской деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6).

*Знать:*

- тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения;
- возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий;
- средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий;
- структуру электронных учебно-методических комплексов;
- функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам;
- особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle.

*Уметь:*

- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных

системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;

- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;

- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний).

*Владеть:*

- навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Введение.* Актуальность проблемы. Цели и задачи дисциплины. Структура учебной дисциплины.

*Раздел 1. Современные образовательные технологии в научной и образовательной деятельности.*

Современные образовательные технологии. Основные понятия, определения, история, тенденции развития. Автоматизированное, электронное, дистанционное, сетевое, смешанное обучение. Современные тенденции развития дистанционного обучения в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» и Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования: усиление роли электронных средств обучения, дистанционных образовательных технологий, интерактивных форм обучения. Место электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в основных образовательных программах высшего образования. Информационно-образовательные порталы для поддержки и организации образовательной и научной деятельности: федеральные, компаний разработчиков систем дистанционного обучения, вузов. Сравнительный анализ, характеристики. Новые тенденции открытого образования, онлайн-обучения, платформы Открытого образования.

Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Структуры и возможности образовательных ресурсов и электронных учебно-методических комплексов. Классификация электронных образовательных ресурсов, электронных учебно-методических комплексов, их роль и место в электронной информационно-образовательной среде вуза. Дисциплинарная и информационная модели обучения в системах автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Возможности организации междисциплинарных взаимодействий в электронных УМК на основе интернет-технологий.

Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Роль и функции тьюторства. Функции преподавателя для подготовки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов и организации интерактивного обучения студентов. Функции студентов в процессе приобретения знаний, умений и навыков при обучении с использованием электронных учебно-методических комплексов на основе информационных и интернет-технологий.

Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Системы управления контентом. Системы управления обучением. Особенности разработки информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов электронных УМК с использованием языка гипертекстовой разметки HTML (HyperTextMarkupLanguage – «язык разметки гипертекста») и на основе технологии MediaWiki. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных оболочек, авторских инструментальных систем, платформ дистанционного обучения и открытого образования.



*Раздел 2. Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.*

Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Особенности создания учебного курса, элементов и ресурсов курса: лекции, задания, опроса, семинара, книги.

Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle: интерактивных лекций, проведения практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ в среде дистанционного обучения Moodle.

Разработка банков тестовых заданий и тестов самоконтроля и текущего контроля знаний в среде дистанционного обучения Moodle. Структуры банков тестовых заданий. Понятие категорий. Виды вопросов. Рекомендации по настройкам тестовых заданий различных типов, включая расчетные вопросы, настройки тестов для самоконтроля и текущего контроля знаний.

Разработка информационно-образовательных ресурсов учебного курса для организации самостоятельной подготовки обучающихся: дисциплинарных и междисциплинарных глоссариев, баз данных и других ресурсов (обучающих модулей в пакете SCORM (SharableContentObjectReferenceModel – стандарт, разработанный для систем дистанционного обучения)) для организации самостоятельной подготовки.

*Раздел 3. Использование электронных образовательных ресурсов на основе интернет-технологий для обучения и контроля знаний.*

Методы и модели обучения, реализованные в электронных образовательных ресурсах в системах дистанционного обучения. Возможности группового и индивидуального обучения. Доступ студентов и преподавателей к ресурсам системы, курсам и элементам курсов, основные настройки элементов курсов по срокам выполнения заданий и другие. Примеры организации лабораторных работ и практических (семинарских) занятий.

Особенности организации самоконтроля и контроля знаний с использованием электронно-образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle. Учебно-методические рекомендации по использованию тестов самоконтроля и контроля знаний для самостоятельной подготовки обучающихся к текущему контролю знаний в форме тестирования. Сценарии контроля знаний. Интерактивность преподавателя в процессе проверки заданий при различных формах контроля знаний.

Анализ сложности тестовых заданий, результатов ответов обучающихся с использованием средств обработки информации, предоставляемых средой дистанционного обучения Moodle. Рекомендации по созданию адаптивных систем обучения и контроля знаний с использованием информационно-образовательных ресурсов УМК.

Организация самостоятельной подготовки студентов с использованием информационно-образовательных ресурсов электронных УМК: электронных учебных пособий, конспектов лекций, моделирующего программного обеспечения, вопросов для самоконтроля знаний по отдельным дисциплинам, междисциплинарных и дисциплинарных глоссариев и баз данных в среде дистанционного обучения Moodle.

Особенности организации обучения на онлайн-курсах в системе открытого образования. Предпосылки и перспективы онлайн-обучения в системе непрерывного образования, возможности для обучения лиц с ограниченными возможностями, повышение академической мобильности обучаемых. Опыт интеграции онлайн-курсов в основные образовательные программы вузов. Развитие сетевого и смешанного обучения. Онлайн-курсы в системе дополнительного профессионального образования. Повышение статуса выпускников и заинтересованности со стороны работодателей при совместном участии в мероприятиях платформ открытого образования. Необходимость качественно новых принципов обучения в открытом образовательном пространстве.

*Раздел 4. Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности.*

Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности:

доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, WebofScience и т.п.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Дисциплина относится к блоку дисциплин вариативной части (дисциплины по выбору) учебного плана. Дисциплина изучается на I курсе обучения в аспирантуре. Итоговый контроль освоения материала дисциплины осуществляется в форме проведения устного зачета.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	36
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,0	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27
<b>Вид контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

### Практики (Б2)

#### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)»

##### (Б2.1)

**1. Цель дисциплины**– приобретение знаний и компетенций в области педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, знакомство со спецификой преподавания технических дисциплин в высшей школе, приобретение опыта педагогической деятельности в высшем учебном заведении.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);

*Знать:*

- основы учебно-методической работы в высшей школе;
- основные принципы, методы и формы образовательного процесса в высших учебных заведениях;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения; - методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся высшего учебного заведения;

*Уметь:*

- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией;
- формулировать и излагать материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин;
- осуществлять методическую работу по проектированию и организации учебного процесса;
- анализировать возникающие в педагогической деятельности затруднения и способствовать их разрешению;

*Владеть:*

- способностью и готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- методологическими подходами к образовательной деятельности в высшей школе;
- навыками профессионально-педагогической и методической работы в высшем учебном заведении;
- навыками выступлений перед студенческой аудиторией.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Педагогическая практика включает этапы ознакомления с учебно-методологическими основами педагогической деятельности (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности педагога высшей школы (модуль 3).

*Раздел 1. Методология педагогической деятельности в высшей школе на примере организации учебной работы кафедры. Структура и профессиональная направленность*

педагогической деятельности кафедры. Федеральные Государственные образовательные стандарты высшего образования и реализация концепции многоуровневого образования. Пути наилучшей организации образовательного процесса на кафедре в целях достижения более качественной подготовки кадров.

*Раздел 2.* Педагогическая деятельность преподавателя вуза. Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры. Формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов.

Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля. Рейтинговая оценка результатов обучения, принятая в университете.

*Раздел 3.* Практическое освоение педагогической деятельности в вузе.

Личное участие аспиранта в проведении учебной и научно-методической работы кафедры.

## 5. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4,0	144
<b>Вид итогового контроля:</b>	–	<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4,0	108
<b>Вид итогового контроля:</b>	–	<b>Зачет</b>

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)»

##### (Б2.2)

**1. Целью дисциплины** – является развитие у студентов способности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей, готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи; развитие навыков работы с документами, оформления презентаций, отчетов о НИР, составления докладов.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать следующими компетенциями:*

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);

*Знать:*

- теорию планирования и организации НИР;
- требования к подготовке отчетной научно-технической документации;
- правила успешного доклада;
- типы электронных баз данных, виды печатных научно-технических изданий;
- принципы структурирования информации;
- правила ведения записей во время проведения НИР;

*Уметь:*

- определять актуальность, новизну и значимость темы НИР;
- формулировать цели и задачи НИР;
- собирать и анализировать информацию;
- организовывать работу в научной лаборатории;
- подготавливать методическую часть НИР;
- составлять тексты публичных выступлений;
- создавать презентации по теме НИР;

*Владеть:*

- навыками работы в электронных библиотеках;
- навыками организации работы с научным руководителем;
- методами создания иллюстрационного материала;
- теорией и практикой обработки экспериментальных данных;
- умением представления результатов НИР.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного обеспечения научно-исследовательской работы.

Модуль 1. Планирование научно-исследовательской деятельности

Выбор темы. Сбор информации. Анализ и структурирование информации. Проведение исследования. Обработка результатов. Подготовка отчета. Представление результатов. Выбор программы создания презентации.

Модуль 2. Организация научно-исследовательской деятельности.

Выбор времени для НИР. Общение с руководителем НИР. Организация самостоятельной работы студента. Организация работы в лаборатории.

Модуль 3. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы.

Делопроизводство.

Делопроизводство. Процесс документирования. Типы документов. Система документации.

Типы официальных документов. Правила записи информации для документов. Понятие юридической силы документа. Элементы оформления документов.

Модуль 4. Оформление научно-технической документации.

Визуальное оформление отчета по НИР. Правила форматирования документа. ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». План действий по оформлению текстового документа. Оформление презентации. Правила создания научной презентации. Цветоведение. Колористика. Композиция. Эргономика.

### 3. Объем организационно-исследовательской практики:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4,0	144
<b>Вид итогового контроля:</b>	–	<b>Зачет</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	4,0	108
<b>Вид итогового контроля:</b>	–	<b>Зачет</b>

### Научные исследования (БЗ)

#### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Научно-исследовательская деятельность»

1. **Цель научно-исследовательской работы** – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*обладать следующими компетенциями:*

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- теоретические основы получения и применение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в зависимости от химического состава и технологии получения;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

*Уметь:*

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных.

*Владеть:*

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне

развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения.

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.

#### 4. Объем научно-исследовательской работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>5184</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>144</b>	<b>5184</b>
Практические занятия (ПЗ)	72	2592
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	72	2592
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

В том числе по семестрам:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 1 семестре</b>	<b>20,0</b>	<b>720</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10,0	360
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	10,0	360
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 2 семестре</b>	<b>20,0</b>	<b>720</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10,0	360
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	10,0	360
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 3 семестре</b>	<b>26,0</b>	<b>936</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-



Практические занятия (ПЗ)	13,0	468
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	13,0	468
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 4 семестре</b>	<b>24,0</b>	<b>864</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12,0	432
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	12,0	432
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 5 семестре</b>	<b>30,0</b>	<b>1080</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15,0	1080
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	15,0	1080
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 6 семестре</b>	<b>24,0</b>	<b>864</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12,0	432
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	12,0	432
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>3888</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>144</b>	<b>3888</b>
Практические занятия (ПЗ)	72	1944
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	72	1944
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

В том числе по семестрам:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 1 семестре</b>	<b>20,0</b>	<b>540</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10,0	270
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>10,0</b>	<b>270</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 2 семестре</b>	<b>20,0</b>	<b>540</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	<b>10,0</b>	<b>270</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>10,0</b>	<b>270</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 3 семестре</b>	<b>26,0</b>	<b>702</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	13,0	351
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>13,0</b>	<b>351</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 4 семестре</b>	<b>24,0</b>	<b>648</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12,0	324
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>12,0</b>	<b>324</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
---------------------	---------------------	-----------------

<b>Общая трудоемкость в семестре в 5 семестре</b>	<b>30,0</b>	<b>810</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15,0	405
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	15,0	405
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в семестре в 6 семестре</b>	<b>24,0</b>	<b>648</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12,0	324
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	12,0	324
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

### Аннотация рабочей программы дисциплины

#### «Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук»

##### (БЗ.2)

**1. Цель научно-исследовательской работы** – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации; обработка и представление результатов экспериментальной деятельности.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*обладать следующими компетенциями:*

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- способностью и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- теоретические основы получения и применение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

*Уметь:*

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных.

*Владеть:*

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;
- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения.

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе за весь период обучения по программе аспирантуры.

### **3. Объем подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук:**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>49,0</b>	<b>1764</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	49,0	1764
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

В том числе по семестрам

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в 1 семестре</b>	<b>31,0</b>	<b>1116</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	31,0	1116
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в 2 семестре</b>	<b>18,0</b>	<b>648</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-

Практические занятия (ПЗ)	18,0	648
Самостоятельная работа (СР)	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>49,0</b>	<b>1323</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	49,0	1323
Самостоятельная работа (СР)	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

В том числе по семестрам

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в 1 семестре</b>	<b>31,0</b>	<b>837</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	31,0	837
Самостоятельная работа (СР)	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость в 2 семестре</b>	<b>18,0</b>	<b>486</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18,0	486
Самостоятельная работа (СР)	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>

**Государственная итоговая аттестация (Б4)  
Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Государственный экзамен»**

**(Б4.Г.1)**

**1. Цель государственного экзамена** – установление соответствия результатов освоения обучающимися программ аспирантуры требованиям ФГОС ВО подготовки кадров высшей квалификации.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*обладать следующими компетенциями:*

- 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-1);
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- - способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);
- - владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- - способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- - способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- - способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);

*Знать:*

- теоретические, технические и технологические основы объекта научно-исследовательской работы;
- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- методологические основы исследований в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;
- современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках.
- сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире,
- психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития,
- способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;
- тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения;
- возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий;

- средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий;
- структуру электронных учебно-методических комплексов;
- функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам;
- особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle.
- современные научные достижения и перспективные направления работ в области силикатных и тугоплавких неорганических материалов;
- современные кристаллохимические, термодинамические, структурные представления о строении и свойствах твердых тел как звеньях единой цепи;
- технологические процессы изготовления современных и перспективных ТНиСМ, основы проектирования и практические аспекты исследования их состава, структуры и свойств, области применения;
- основные пути создания новых видов и типов ТНиСМ для применения в различных областях хозяйства.
- теоретические основы технологических процессов производства СиТНМ;
- основные закономерности влияния строения твердых тел на физико-химические свойства СиТНМ;
- основы выбора СиТНМ для создания материалов с определенными функциональными свойствами;
- принципы создания технологии, технологические параметры и виды современного оборудования для осуществления технологического процесса;
- основы охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности и защиты окружающей среды при организации и управлении производствами СиТНМ.

*Уметь:*

- применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения исследовательских и прикладных задач в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования;
- представлять результаты научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.
- использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;
- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;
- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему

контроль знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний).

- проводить анализ научно-технической литературы в области современных и перспективных видов ТНиСМ и их технологий;
- формулировать требования к материалам и определять эффективные пути создания новых ТНиСМ с комплексом заданных свойств для конкретных областей применения;
- проводить экспериментальные исследования состава, структуры и свойств ТНиСМ;
- применять теоретические знания по современным и перспективным видам ТНиСМ для решения исследовательских и прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- анализировать проблему и ставить научную задачу исследований в области новых видов СиТНМ и их технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников на основе современных Баз данных;
- проводить целенаправленно эксперименты с минимумом затрат для достижения поставленной цели;
- формулировать требования к технологическим процессам с целью снижения материалоемкости, энергоемкости и создания малоотходных технологий;
- применять теоретические и технологические знания о получении СиТНМ при постановке задач и анализе полученных результатов в процессе выполнения кандидатской диссертационной работы;

*Владеть:*

- современными методами сбора информации, проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации полученных экспериментальных результатов.
- навыками поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, выбору методик и средств решения исследовательских и практических задач в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- навыками организации и проведения научных исследований в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.
- психолого-педагогическими методами обучения,
- способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию.
- навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle.
- методами планирования однофакторного эксперимента;
- основными методами математической обработки экспериментальных данных и проверки адекватности полученных моделей с помощью стандартных компьютерных программ;
  - методами проведения стандартных испытаний по определению свойств стекол и стеклоизделий;
  - методами расчета физико-химических свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
  - принципами установления взаимосвязи состава, структуры, свойств и технологии СиТНМ;
  - принципами подхода к процессу производства СиТНМ как единой цепочки последовательных взаимосвязанных стадий.



навыками постановки и проведения эксперимента, анализа и изложения результатов эксперимента при выполнении исследовательской работы в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

- методами работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам материаловедения ТНиСМ;

- методологическими подходами, особенностями синтеза и выявления взаимосвязей состава, структуры, свойств и технологии ТНиСМ, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке новых материалов для различных областей применения;

- методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области ТНиСМ;

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области ТНиСМ с учетом правил соблюдения авторских прав.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

**Раздел 1. Патентно-информационные исследования.** Процедура подготовки и защиты диссертации. Информационно-библиографический поиск. Библиотечные системы и базы данных. Подготовка и презентация отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки по результатам научного исследования.

**Раздел 2. Психология и педагогика высшей школы / Дистанционные образовательные технологии. Часть 1.** Психолого-педагогические основы развития личности. Дидактика высшей школы. **Дистанционные образовательные технологии. Часть 2.** Современные образовательные технологии. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения. Классификация автоматизированных систем обучения (АСО). Функциональные возможности электронных образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий. Информационные системы, технологии и средства для реализации электронных образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов. Функциональные возможности среды дистанционного обучения Moodle для подготовки образовательных ресурсов. Разработка и реализация электронных образовательных ресурсов для организации различных видов занятий в среде дистанционного обучения Moodle. Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, WebofScience и т.п.

**Раздел 3. Химическая технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.** Особенности физико-химии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; структуры и свойств материалов в связи с их химическим составом, условиями синтеза и эксплуатации; теоретических основ технологии и их практической реализации в производстве основных видов силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

### 4. Объем государственного экзамена:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>3,0</b>	<b>Экзамен (108)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>3,0</b>	<b>Экзамен (81)</b>

**Государственная итоговая аттестация (Б4)  
 Аннотация рабочей программы дисциплины  
 «Подготовка и презентация научного доклада»  
 (Б4.Д.1)**

**1. Цель государственного экзамена** – установление соответствия результатов освоения обучающимися программ аспирантуры требованиям ФГОС ВО подготовки кадров высшей квалификации.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*обладать следующими 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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-6);
- способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- теоретические основы получения и применение продуктов силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых силикатных и тугоплавких неметаллических материалов;
- теорию планирования и организации НИР;
- требования к подготовке отчетной научно-технической документации;
- правила успешного доклада;
- типы электронных баз данных, виды печатных научно-технических изданий;
- принципы структурирования информации;
- правила ведения записей во время проведения НИР;

*Уметь:*

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных;
- определять актуальность, новизну и значимость темы НИР;
- формулировать цели и задачи НИР;
- собирать и анализировать информацию;
- организовывать работу в научной лаборатории;
- подготавливать методическую часть НИР;
- составлять тексты публичных выступлений;
- создавать презентации по теме НИР;

*Владеть:*

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;

- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными;
- навыками работы в электронных библиотеках;
- навыками организации работы с научным руководителем;
- методами создания иллюстрационного материала;
- теорией и практикой обработки экспериментальных данных;
- умением представления результатов НИР.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы аспирантуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе. Предмет и основные понятия методологии ведения научно-исследовательской работы. Предмет и основные понятия документационного обеспечения научно-исследовательской работы. Планирование и организация научно-исследовательской деятельности. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Оформление научно-технической документации.

### 5. Объем подготовки и презентации научного доклада:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Лекционные занятия (Лек)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>6,0</b>	<b>Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (216)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа</b>	-	-
Лекционные занятия (Лек)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>6,0</b>	<b>Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (162)</b>

**Факультативы (ФТД)**  
**Аннотация рабочей программы дисциплины**

«Комплементарная специальность (из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность ; Нанотехнологии и наноматериалы ; Экономика и управление народным хозяйством ; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)»

**(ФТД.1)**

**1. Цель дисциплины** – установить глубину профессиональных знаний обучающегося, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе в широкой области научных знаний, выявить умения использовать знания, полученные в процессе изучения различных дисциплин для решения конкретных задач, возникающих на стыке специальностей.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

Обладать следующими компетенциями:

- 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-1);
- способностью и готовностью проектировать и осуществлять комплексные исследования на стыке специальностей на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием гуманитарных знаний и представлений о технологиях и естественнонаучной картине мира (ПК-7).

*Знать:*

- современные тенденции развития и проблемы науки на стыке специальностей;
- способы и методы информационных технологий в науке и технике;

*Уметь:*

- критически анализировать и оценивать новые научные и технологические достижения и гипотезы в междисциплинарных областях;
- обрабатывать и анализировать большие объемы информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях;

*Владеть:*

- методами структурирования больших объемов информации (big-data) в гуманитарных и технологических областях;
- приемами и методами коммуникации, обучения и профессионального совершенствования.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Экология; Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и

производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Пожарная и промышленная безопасность; Нанотехнологии и наноматериалы; Экономика и управление народным хозяйством; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры.

#### 5. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Лекции (Лек)	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Лекции (Лек)	1,0	27
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	54
<b>Вид контроля:</b>	<b>1,0</b>	<b>Экзамен (27)</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Практический курс второго иностранного языка» (ФТД.2)

**1. Цель дисциплины** – формирование у аспирантов таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя);
- вести беседу по специальности на иностранном языке.

**2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований в области химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПК-3).

После изучения дисциплины выпускник аспирантуры должен:

*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 иностранном языке;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;

*уметь:*

- следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке;
- работать с оригинальной литературой по специальности;

*владеть:*

- навыками анализа научных текстов на иностранном языке;
- 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 иностранном языке.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

*Раздел 1. Видовременные формы глагола в действительном залоге.*

1.1. Группа настоящих времен (на материале текстов по химии).

Сравнительные характеристики и особенности употребления времен. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Примерная тематика текстов: «Неорганическая химия (Anorganische Chemie)», «Аналитическая химия (Analytische Chemie)», «Органическая химия (Organische Chemie)», «Физическая химия (Physikalische Chemie)», «Высокомолекулярные соединения (Hochmolekulare Verbindungen)», «Химия высоких энергий (Chemische Energie)», «Редкоземельные металлы (Seltene Erdmetalle)», «Радиохимия (Radiochemie)», «Неорганические неметаллические материалы (Anorganische nichtmetallische Materialien)».

1.2. Группа будущих времен (на материале текстов научно-технической направленности). Времена Futur I, Futur II. Футурум I и II в модальном значении. Примерная тематика текстов: «Решение научных проблем будущего (Lösung wissenschaftlicher Probleme der Zukunft)», «Наука и научные методы (Wissenschaft und wissenschaftliche Methoden)», «Химия будущего (Chemie der Zukunft)», «Огнеупоры (Feuerfestmaterialien)», «Электрохимия (Elektrochemie)».

1.3. Группа прошедших времен (на материале текстов об открытиях прошлого). Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Perfekt, Präteritum, Plusquamperfekt (для выражения прошедшего времени). Особенности вопросительных и отрицательных предложений в прошедшем времени. Правильные и неправильные глаголы. Примерная тематика текстов: «Открытия прошлого (Entdeckungen der Vergangenheit)», «История химии (Geschichte der Chemie)», «Теория науки (Wissenschaftstheorie)».

*Раздел 2. Страдательный залог в устной и письменной речи*

2.1. Страдательный залог в устной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Функции пассива и конструкции sein + Partizip II (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный) пассив. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах.

2.2. Страдательный залог в текстах по науке и технологии. Особенности употребления

страдательного залога в письменной речи. Частотность употребления страдательного залога в научно-технической литературе (на примерах текстов по соответствующим дисциплинам химической науки – неорганической, органической, аналитической, физической и коллоидной химии, химии высокомолекулярных соединений, химии высоких энергий).

*Раздел 3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи*

3.1. Причастие и причастные обороты (на материале текстов по химическим наукам). Виды причастий. Причастные обороты в различных функциях. Причастие I с zu в функции определения. Обособленные причастные обороты. Распространенное определение. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи. Примерная тематика оригинальных химических текстов: «Исследовательская лаборатория» (Forschungslaboratorium), «Лабораторное оборудование для аналитической химии (Laborgeräte für analytische Chemie)», «Техника безопасности при работе в лаборатории (Sicherheitstechnik im Labor)».

3.2. Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии). Формы инфинитива (Infinitiv I, Infinitiv II (перфектный инфинитив)). Инфинитивные группы. Инфинитивные обороты (um... zu + Infinitiv, ohne... zu + Infinitiv, (an) statt... zu + Infinitiv). Глаголы brauchen, glauben, scheinen, suchen, pflegen, verstehen и wissen в сочетании с инфинитивом с частицей zu. Инфинитив как исходная форма для образования видовременных форм глагола. Инфинитивные обороты с модальными глаголами. Образование и особенности употребления инфинитивных комплексов в текстах по химии и химической технологии.

Примерная тематика текстов: «Высокомолекулярные соединения (Hochmolekulare verbindungen)», «Коррозия металлов (Metallkorrosion)».

*Раздел 4. Аннотирование и реферирование*

4.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

4.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

4.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Примерная тематика реферативных текстов: «Макромолекулы (Makromoleküle)», Фазовый переход (Phasenübergang), «Агрегатное состояние (Aggregatzustand)», «Ракетное топливо (Raketentreibstoff)», «Мембраны и мембранная технология (Membran und Membrantechnologie), «Переработка полимеров (Kunststoffverarbeitung), Нефтеперерабатывающий завод (Ölraffinerie)», «Защита от коррозии (Korrosionsschutz).

Общее количество модулей – 4.

**5. Объем учебной дисциплины**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах		
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Практические занятия	3,0	108	54	54



(ПЗ)				
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	36	36	36
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2,0</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен (36)</b>	<b>Экзамен (36)</b>

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах		
		Общее кол-во часов	1 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>	<b>40,5</b>	<b>40,5</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,0	81	40,5	40,5
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,0	27	27	27
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>Экзамен (27)</b>	<b>Экзамен (27)</b>

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

### 5.1. Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы аспирантуры соответствует требованиям ФГОС:

- реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых 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., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии);
- доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет – более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников университета;
- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет – более 60 процентов;
- среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям

ставок) составляет 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или 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);

– научные руководители, назначаемые аспирантам, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность или участвуют в осуществлении такой деятельности по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

## **5.2. Материально-техническое обеспечение**

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

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

## **5.3. Учебно-методическое обеспечение**

Дисциплины, изучаемые аспирантами, обеспечены основной учебно-методической литературой, рекомендованной в рабочих программах дисциплин.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин и практики, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Обучающимся представляется свободный доступ к справочным материалам и периодическим изданиям, которые представлены в библиотечных фондах университета.

Все обучающиеся имеют возможность открытого доступа к электронно-библиотечной системе университета <http://lib.muctr.ru/>, электронным ресурсам библиотеки Университета <http://lib.muctr.ru/elektronnye-informacionnye-resursy> и к фондам учебно-методической документации на сайтах кафедр.

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

#### 5.4. Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№ п/п	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д. И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность - собственная РХТУ Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://lib.muotr.ru/">http://lib.muotr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
2.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор 26.09.2019 № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Сумма договора - 642083,68 руб. до 25.09.2020 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи
3.	ЭБС «ЮРАИТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Электронное издательство ЮРАИТ», договор от 11.01.2019 № №29.01-3-2.0-1168/2018 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> Сумма договора - 220000 руб. до 10.01.2020. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов

4.	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» от 07.12.2018 № 29.01-Р-2.0- 1020/2018 Сумма договора - 934693 руб. до 31.12.2019 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций
5.	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - РГБ, договор от 03.10.2018 № 29.01-Р-2.0-826/2018 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a> Сумма договора - 299130 руб. до 14.07.2019 Количество ключей - 10 лицензий + локальный доступ и распечатка в ИБЦ	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской государственной библиотеки: с 1998 года - по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации
6.	Электронные ресурсы компании Elsevier Science Direct Freedom Collection	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 09 10 2019 № исх-1294 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="https://www.elsevier.com/___data/promis_misc/sd-content/journals/freedomcoll.htm">https://www.elsevier.com/___data/promis_misc/sd-content/journals/freedomcoll.htm</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	«Freedom Collection» - полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» - содержит более 5000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам за период 2014 - 2018 гг.

7.	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ВИНТИ РАН, договор от 01.02.2018 № 5Д/2018 Ссылка на сайт - <a href="http://bd.viniti.ru/">http://bd.viniti.ru/</a> Сумма договора - 24000 руб. до 05.05.2019 Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен	Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам, генерируется с 1981 г., обновляется ежемесячно, пополнение составляет около 1 млн. документов в год
8.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.06.2019 № 809 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний. Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt- Bornstein Database) Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
9.	Scopus	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 09.10.2019 № Scopus/130 Ссылка на сайт - <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

10.	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 05.09.2019 № WoS/130 Ссылка на сайт - <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOSGeneralSearchinput.doproduct.WOS&amp;searchmode.GeneralSearch&amp;SIDR11j2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOSGeneralSearchinput.doproduct.WOS&amp;searchmode.GeneralSearch&amp;SIDR11j2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Открыт доступ к ресурсам: Web of Science - реферативная и наукометрическая база данных MEDLINE - реферативная база данных по медицине
11.	Издательство Wiley	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 10.10.2019 № Wiley/130 Ссылка на сайт - <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
12.	QUESTEL ORBIT	Принадлежность - сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 05.09.2019 № Questel/130 Ссылка на сайт - <a href="http://www.questel.orbit.com">http://www.questel.orbit.com</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80 патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов

13.	American Chemical Society	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 25.10.2019 № ACS/130 Ссылка на сайт - <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
14.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 24.10.2019 № AIP/130 Ссылка на сайт - <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
15.	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry компании Elsevier	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 10.10.2019 № Reaxys/130 Ссылка на сайт - <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP- адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Структурно-химическая база данных Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных

16.	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 08.10.2019 № RSC/130 Ссылка на сайт - <a href="http://pubs.rsc.org/">http://pubs.rsc.org/</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен до 31.12.2019	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии
17.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор от 23.10.2019 № CAS/130 Ссылка на сайт - <a href="https://scifinder.cas.org">https://scifinder.cas.org</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ и персональной регистрации до 31.12.2019	SciFinder - поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива - химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие
18.	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России»	Принадлежность - сторонняя. Реквизиты договора - ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт от 18.12.2018 № 111-142ЭА/2018 Ссылка на сайт ЭБС - <a href="http://reforma.kodeks.ru/refor ma/">http://reforma.kodeks.ru/refor ma/</a> Сумма договора - 547511 руб. до 31.12.2019 Количество ключей - 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД



19.	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - договор от 09.07.2018 № 45- 70ЭА/2018 Ссылка на сайт - <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Сумма договора - 512000 руб. до 09.07.2019 Количество ключей - 50 пользовательских лицензий по IP-адресам РХТУ	«Консультант+» - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
20.	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - договор от 28.01.2019 №145-188ЭА/2018 Ссылка на сайт - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Сумма договора - 512000 руб. до 27.01.2020 Количество ключей - 50 пользовательских лицензий по IP-адресам РХТУ	«Гарант» - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
21.	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность - сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки + ГПНТБ) Сублицензионный договор от 09.10.2019 № ProQuest/130 Ссылка на сайт - <a href="http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html">http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html</a> Количество ключей - доступ для пользователей по IP-адресам РХТУ неограничен	Авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте

### 5.5. Контроль качества освоения программы аспирантуры. Фонды оценочных средств

Контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую (государственную итоговую) аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам, прохождения практик, выполнения научных исследований.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов и экзаменов, примерную тематику рефератов, курсовых работ; иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся. Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин.

Государственная итоговая аттестация обучающегося является обязательной и осуществляется после освоения программы аспирантуры в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми п. 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842

## **6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН**

Рабочие программы дисциплин:

1. История и философия науки
2. Иностранный язык
3. Химические науки
4. Техника научного перевода
5. Научно -исследовательский семинар
6. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических соединений
7. Педагогика и психология высшей школы
8. Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности
9. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
10. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно -исследовательская)
11. Научно-исследовательская деятельность
12. Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук
13. Государственный экзамен
14. Подготовка и презентация научного доклада
15. Комплементарная специальность
16. Практический курс второго иностранного языка  
входящих в ООП по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.17.11  
Химические науки, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью дан-ной ООП.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы по дисциплинам:

1. История и философия науки
2. Иностранный язык
3. Химические науки
4. Техника научного перевода
5. Научно -исследовательский семинар
6. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических соединений
7. Педагогика и психология высшей школы
8. Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности
9. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
10. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно -исследовательская)
11. Научно-исследовательская деятельность
12. Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук
13. Государственный экзамен
14. Подготовка и презентация научного доклада
15. Комплементарная специальность
16. Практический курс второго иностранного языка  
входящих в ООП по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.17.11  
Химические науки, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Методические материалы по дисциплинам:

1

1. История и философия науки
  2. Иностранный язык
  3. Химические науки
  4. Техника научного перевода
  5. Научно -исследовательский семинар
  6. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических соединений
  7. Педагогика и психология высшей школы
  8. Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в научной и образовательной деятельности
  9. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
  10. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно -исследовательская)
  11. Научно-исследовательская деятельность
  12. Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук
  13. Государственный экзамен
  14. Подготовка и презентация научного доклада
  15. Комплементарная специальность
  16. Практический курс второго иностранного языка
- входящих в ООП по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.17.11 Химические науки, выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.



Факультеты	<p>Комплементарная специальность (из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокмолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность ; Нанотехнологии и наноматериалы ; Экономика и управление народным хозяйством ; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)</p>	+																						+
	Практический курс второго иностранного языка				+															+				

