

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник отдела аспирантуры  
и докторантуры



С. В. Вержичинская

Протокол № 11  
« 26 » сентября 2019 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:

**05.17.03**

**Технология электрохимических процессов и защита от коррозии**

---

форма обучения:

**очная, заочная**

---

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Москва, 2019

Разработчики основной образовательной программы (ООП) аспирантуры:

Д.т.н., профессор Т.А. Ваграмян

Д.п.н., профессор Ю.И. Капустин

Д.т.н., профессор В.А. Колесников

ООП аспирантуры рассмотрена и одобрена на расширенном заседании выпускающих кафедр «Инновационные материалы и защиты от коррозии» (ИМиЗК) и «Технологии неорганических веществ и электрохимических процессов» (ТНВиЭП), протокол №13 от «16» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой ИМиЗК  
Заведующий кафедрой ТНВиЭП

д.т.н., проф. Т.А.Ваграмян  
д.т.н., проф.В.А.Колесников

Согласовано:  
Начальник  
Отдела аспирантуры и докторантуры

С.В. Вержичинская

Программа аспирантуры по направлению подготовки 18.06.01 - «Химическая технология», направленность «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии» рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов (ТНВиВМ): протокол № 9 от «21» мая 2019 г.

# Содержание

<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	3
<b>2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ</b> .....	4
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	4
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	4
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ</b> ....	5
<b>4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ АСПИРАНТУРЫ</b> .....	6
4.1. Общая характеристика образовательной деятельности .....	6
4.2. Учебный план подготовки аспирантов .....	6
4.3. Календарный учебный график .....	6
4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин .....	7
4.4.1. Дисциплины обязательной части (базовая часть) .....	7
4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины) .....	12
4.4.3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору) .....	21
4.4. Практики .....	26
4.5. Научные исследования .....	29
4.6. Государственная итоговая аттестация .....	32
4.7. Факультативы .....	43
<b>5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ</b> ...	46
5.1. Требования к кадровому обеспечению .....	46
5.2. Материально-техническое обеспечение .....	46
5.3. Учебно-методическое обеспечение .....	47
5.4. Контроль качества освоения программы аспирантуры. Фонды оценочных средств .....	55

## 4.4. Аннотации рабочих программ дисциплин

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

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки» (Б1.Б.01)

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

##### **Задачи:**

- анализ науки в широком социокультурном контексте как особого вида знания, познавательной деятельности и социального института;
- изучение природы и структуры научного знания, его основных мировоззренческих и методологических оснований;
- ознакомление с основными методологиями научной деятельности;
- выработка навыков философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности;
- формирование умения самостоятельной работы с научной литературой для подготовки научных докладов, рефератов, диссертационного исследования.

##### **2. Компетенции аспиранта в области истории и философии науки**

Изучение курса «История и философия науки» направлено на формирование и развитие следующих универсальных компетенций:

- способности 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);
- способности 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).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

##### **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.

**Общая трудоемкость изучения дисциплины:** 4 ЗЕ (144 часа). Из них аудиторная нагрузка – 36 часов (лекций – 36 часов), самостоятельная работа – 72 часа. Форма контроля – экзамен.

### **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.

#### **Модуль 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.

#### **Модуль 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.

#### **Модуль 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 вв.

Флогистонная теория Г. Штала, 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 дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,01</b>	<b>36,4</b>	<b>27,3</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Лекции	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>35,6</b>	<b>26,7</b>
Контактная работа-консультация	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.02)

**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 аспирант должен обладать следующими компетенциями:**

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- 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 "My research work. 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 "About myself".

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 "Educational technologies".

Местоимение. Функции местоимений в предложении. Ввод лексики.

Слова-заместители. Развитие навыков устной речи: тема "Science of tomorrow". 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 "Environmental problems". Инфинитивные обороты. Оборот "for+ существительное + инфинитив".

Неличные формы глагола. Причастие I. Роль причастия Iв предложении. Образование сложных форм причастия Iи 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: "The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland".

Модальные глаголы и их эквиваленты. Словообразование: отрицательные префиксы. Модальные глаголы с инфинитивом в форме Indefiniteи Perfect. Развитие навыков устной речи: тема "The Chemical Information System".

Сослагательное наклонение. Употребление сослагательного наклонения. Придаточные условные. Ввод новой лексики.

Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Развитие навыков устной речи: тема "The Research Paper". 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

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,01</b>	<b>36,4</b>	<b>27,3</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Вид итогового контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>35,6</b>	<b>26,7</b>
Контактная работа-консультация	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

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

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Химическая технология» (Б1.В.01)

**1. Цель дисциплины «Химическая технология»** - углубление знаний, умений, владений и формирование компетенций в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, а также современных и перспективных направлений развития в области материаловедения.

**2. В результате изучения дисциплины аспирант 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 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-6).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- технологические процессы в области электрохимических процессов и защиты от коррозии;

Уметь:

- проводить анализ научно-технической литературы в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- формулировать и решать задачи описания закономерностей протекания процессов химической технологии;
- исследовать сложные объекты как единое целое с учетом взаимосвязи между отдельными элементами объектов;

Владеть:

- методами работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам электрохимических процессов и защиты от коррозии
- методологическими подходами, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке новых материалов для защиты от коррозии;
- методами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии.

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

Введение.

Предмет и методы в курсе «Химическая технология». Описание основных разделов курса. Цели и задачи курса. Структура курса.

Общая характеристика современного гальванического оборудования, применяемого при электроосаждении металлов и сплавов. Значение специального гальванического оборудования для экологической безопасности, эффективности процессов нанесения гальванопокрытий, его роль в ресурсосбережении.

Оборудование для автоматического поддержания чистоты и постоянства состава электролитов. Оборудование для очистки и поддержания чистоты промывной воды. Оборудование для фильтрации электролитов с целью удаления механических примесей и загрязнений органическими веществами. Типы систем фильтрации. Насосы систем фильтрации. Оборудование для автоматической корректировки электролитов. Счетчики ампер-часов, иономеры, ORP-контроллеры, корректирующие кондуктометры, управляющие соленоидными клапанами. Алгоритм выбора фильтрационного оборудования и оборудования для корректировки электролитов.

Оборудование для нагрева и поддержания рабочей температуры гальванических и вспомогательных ванн. Оборудование для безвоздушного перемешивания растворов. Электрические нагреватели и теплообменники. Выбор материалов оборудования для нагрева и охлаждения растворов. Термопротекторы нагревателей. Назначение и типы термопротекторов. Схемы подключения нагревателей и термопротекторов. Замедленные нагреватели для растворов фосфатирования. Блоки управления нагревом и охлаждением ванн. Датчики уровня и температуры в системах нагрева и охлаждения гальванических ванн. Соленоидные и насосные системы долива воды, управляемые датчиками уровня. Эжекторные системы перемешивания. Недостатки воздушного и механического перемешивания. Расчет эжекторных систем перемешивания. Компоненты систем перемешивания на основе эжекторов. Возможные схемы расположения эжекторов в ваннах. Материалы для изготовления эжекторов, их выбор.

Оборудование для селективного нанесения гальванопокрытий. Оборудование для нанесения покрытий на ленту и проволоку по технологии “Reel-to-reel”(«с барабана на барабан»). Масочное селективное нанесение покрытий на ленты и селективное нанесение покрытий на ленты методом фиксированного погружения. Конструктивные особенности линий “Reel-to-reel”. Типы и способы нанесения масок на ленту. Особенности оборудования

и электролитов для селективного нанесения покрытий методом фиксированного частичного погружения ленты. Способы разработки скоростных электролитов для линий “Reel-to-reel”, работающих при плотностях тока от 20 до 50 А/дм<sup>2</sup>. Конструкция линий для нанесения покрытий на проволоку для изготовления кабелей и контактов. Конструкция линий для нанесения покрытий проволоку для изготовления элементов памяти (записывающих информацию устройств). Контроль коэрцитивной силы. Наносимые на ленту и проволоку слои металлов и неразрушающий непрерывный контроль их свойств.

Оборудование для очистных сооружений, приготовления и транспортировки электролитов и других технологических жидкостей. Оборудование для разделения жидкостей с разной плотностью (очистка ванн обезжиривания от масла и нефтепродуктов). Угольные и ионообменные системы очистки воды и стоков. Реакторы-нейтрализаторы. Выпарные аппараты, насосное оборудование. Типы и конструкции химических и химических герметичных насосов. Бочковые насосы. Выбор насосов. Фильтр-прессы. Их типы и применение. Коалесцирующие системы, схемы их установки и сопутствующее оборудование. Поплавковые скиммеры. Ским диски и ским-ремни. Системы со «спагетти» наполнителем, Фильтрующая среда «AngelHair» для удаления Sn<sup>4+</sup> из электролитов оловянирования и осаждения сплавов олова. Лабиринтные сепараторы масла.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,01</b>	<b>72,4</b>	<b>54,3</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
Лекции (Лек)	2	72	54
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
Реферат	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72	54
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>35,6</b>	<b>26,7</b>
Контактная работа-консультация	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника научного перевода» (Б1.В.02)

**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 аспирант 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**

*Модуль 1. Перевод видовременных форм глагола в действительном залоге (в письменной и устной речи) на профессиональном уровне в сфере химических наук.*

1.1. Перевод материалов с использованием настоящего времени (на материале текстов по Химической технологии) Особенности перевода предложений в Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Примерная тематика текстов: «Химическая технология сегодня» и т.п.

1.2. Перевод предложений в разных формах будущего времени (на материале текстов научно-технической направленности). Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Структура Be going to и другие формы выражения будущего времени.

Примерная тематика текстов: «Решение научных проблем будущего», «Наука и научные методы», «Химические технологии будущего» и т.п.

1.3. Перевод предложений в различных формах прошедших времен (на материале текстов об открытиях прошлого). Сравнительные характеристики и особенности перевода времен Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для выражения прошедшего времени). Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в прошедшем времени. Примерная тематика текстов: «Открытия прошлого», «История химических наук», «Проблемы Химической технологии» и т.п.

*Модуль 2. Перевод предложений в страдательном залоге*

2.1. Особенности перевода страдательного залога в устной речи

Особенности перевода вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности перевода страдательного залога в устной речи. Перевод предложений в страдательном залоге в различных временах.

2.2. Перевод страдательного залога в текстах по науке и технологии

Различные способы перевода страдательного залога в письменной речи. Принцип частотности при переводе форм страдательного залога в научно-технической литературе (на примерах текстов по Химическим технологиям, нанотехнологии и т.п.).

*Модуль 3. Перевод неличных глагольных форм в устной и письменной речи*

3.1. Особенности перевода причастий и причастных оборотов (на материале текстов по химическим наукам)

Различные способы перевода причастий. Независимый причастный оборот и особенности его перевода в письменной и устной речи. Примерная тематика оригинальных текстов: «Химическая лаборатория», «Техника безопасности при работе в лаборатории» и т.п.

3.2. Инфинитив и инфинитивные комплексы и особенности их перевода (на материале текстов по различным разделам Химической технологии)

Образование и особенности перевода инфинитивных комплексов «Именительный падеж с инфинитивом» и «Объектный падеж с инфинитивом» в текстах по Химической технологии и химической технологии. Примерная тематика текстов: «Зеленая химия», «Химические технологии» и т.п.

*Модуль 4. Аннотирование, реферирование и перевод специальной литературы*

4.1. Составление и перевод аннотаций и рефератов

Примеры составления и особенности перевода описательных аннотаций. Особенности перевода реферативных аннотаций на иностранный язык

4.2. Перевод специальной лексики

Специальная терминология и приемы ее перевода. Особенности перевода реферативной литературы. Приемы перевода аббревиатур и имен собственных.

4.3. Практика перевода литературы по специальности с листа. Объем - 400 000 печатных знаков

Учет особенностей стиля иностранного языка при переводе. Грамматические особенности перевода специальной литературы. Примерная тематика: «Проблемы Химической технологии», «Глобальное потепление. Мифы и реальность», «Зеленый – новый цвет химии» и т.п.

**4. Объем учебной дисциплины**

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>0,99</b>	<b>35,8</b>	<b>26,9</b>
Реферат	0,5	18	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,49	17,8	13,25
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>	0,15
<b>Вид итогового контроля: зачет</b>	-	-	-

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Научно-исследовательский семинар»  
(Б1.В.03)**

**1. Цель** научно-исследовательского семинара - приобретение аспирантом знаний и компетенций по организации и проведению НИР в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, по обработке и представлению результатов научных исследований в форме научных публикаций и выступлений.

## **2. В результате участия в научно-исследовательском семинаре аспирант должен приобрести следующие компетенции:**

- 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);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);

### *знать:*

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;
- современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках.

### *уметь:*

- формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- 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.

### *владеть:*

- 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 электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

### *Модуль 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 патентноспособности 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.

*Модуль 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.

*Модуль 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 WebofScience 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.

*Модуль 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	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>3</b>	<b>108,4</b>	<b>81,3</b>
Практические занятия (ПЗ)	3	108	81
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3</b>	<b>107,6</b>	<b>80,7</b>
Реферат	0,98	35,6	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72	54
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,02</b>	<b>0,4</b>	0,30
<b>Вид контроля: зачет</b>	-	-	-

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии» (Б1.В.04)

**1. Цель дисциплины «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии»** - углубление знаний, умений, владений и формирование компетенций в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, а также современных и перспективных направлений развития в области материаловедения.

**2. В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:**

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);

- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-6).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;

- технологические процессы в области электрохимических процессов и защиты от коррозии;

Уметь:

- использовать методы исследования кинетики электроосаждения металлов и сплавов;

- определять вид коррозионного разрушения и выбирать метод защиты;

- выбирать конструкционные материалы и покрытия для заданных условий эксплуатации;

- анализировать физико-химические и физико-механические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность.

Владеть:

- методами работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами по теоретическим и технологическим аспектам электрохимических процессов и защиты от коррозии

- методологическими подходами, обеспечивающими обоснованное принятие решений при разработке новых материалов для защиты от коррозии;

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

#### *Модуль 1. Электрохимическое и химическое осаждение различных материалов.*

Виды гальванических покрытий и их назначение. Требования, предъявляемые к покрываемой поверхности и к покрытиям в гальванопластике. Неэлектрохимические методы нанесения металлических покрытий и сравнительная их характеристика. Механизм электрокристаллизации. Влияние на структуру и свойства гальванических осадков состава электролита (природы и концентрации ионов основного металла, ионов других металлов, pH, поверхностно-активных веществ), режима электролиза (плотности тока, температуры перемешивания, нестационарных условий), состояния поверхности катода. Причины образования губчатых осадков и методы их устранения. Условия и механизм образования блестящих осадков. Условия совместного электроосаждения металлов.

Распределение тока и металла при электроосаждении металлов. Критерий равномерности распределения тока и металла по поверхности катода. Влияние различных факторов на равномерность электрохимических осадков. Микрорассеивающая и выравнивающая способность электролитов. Экспериментальные методы изучения распределения тока и металла. Контроль качества покрытий.

#### *Модуль 2. Электрохимический синтез и электролиз.*

Характерные особенности процессов электрохимического синтеза, связанные с многостадийностью процессов окисления и восстановления при образовании сложных неорганических и органических соединений. Роль состояния поверхности электрода. Электродный потенциал и селективность процессов электрохимического окисления и восстановления. Электролиз при контролируемом потенциале. Принципы выбора состава подвергаемого электролизу раствора: электролиз с катализаторами-переносчиками.

Примеры процессов электрохимического синтеза неорганических веществ: кислородные соединения хлора, надсерная кислота и ее соли, кислородные соединения марганца. Примеры процессов электрохимического синтеза органических соединений: реакции присоединения и замещения, димеризации и конденсации, окисления и восстановления.

#### *Модуль 3. Коррозия и защита металлов.*

Коррозионностойкие сплавы на основе железа. Классификация по составу и структуре. Назначение основных легирующих компонентов и роль примесей. Коррозионностойкие чугуны. Легирование чугунов для повышения их стойкости против газовой и электрохимической коррозии. Классификация и области применения коррозионностойких чугунов. Перспективы повышения коррозионной стойкости сплавов на основе железа. Коррозионная стойкость наиболее распространенных конструкционных цветных и благородных металлов. Методы противокоррозионного легирования и области применения.

Основные химически стойкие неметаллические материалы (классификация). Виды химического разрушения неметаллических материалов. Состав и строение силикатных

материалов, высокомолекулярных соединений и композиционных материалов на их основе. Методы повышения стойкости неметаллических материалов к действию агрессивных сред. Механотермическая, радиационная, ультразвуковая обработка полимеров. Введение наполнителей и стабилизаторов. Методы исследования химической стойкости неметаллических материалов. Деформация и прочность полимерных материалов. Модуль упругости композиционных материалов. Оценка свойств материала по свойствам компонентов. Коррозионное растрескивание неметаллических материалов в агрессивных средах. Влияние диффузии на долговечность полимерных материалов. Методы определения долговечности неметаллических материалов в агрессивных средах.

Электрохимическая защита. Катодная защита. Принципы и эффективность метода. Протекторная защита. Сущность метода и его применение для защиты различного оборудования. Анодная защита, ее принципы и применения для металлов, склонных к пассивированию. Коррозия блуждающими токами. Принцип электродренажной защиты и ее практическое осуществление в случае анодного, катодного и меняющегося тока. Применение ингибиторов коррозии металлов. Классификация ингибиторов, эффективность, механизм действия. Теоретические основы подбора ингибиторов в различных средах.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетн. ед.	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,01</b>	<b>36,4</b>	<b>27,3</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Лекции	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
Реферат	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36	27
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>1</b>	<b>35,6</b>	<b>26,7</b>
Контактная работа-консультация	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

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

##### Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ДВ.01.01)

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических задач и методов преподавания на современном этапе развития общества, освоение коммуникации в профессионально-педагогической среде и обществе.

Задачи дисциплины: научить использовать общепедагогические методы и психодиагностические методики в процессе самообучения и самопознания, психолого-педагогические технологии в создании и развитии системы «преподаватель - аудитория»; сформировать у обучающихся представление о возможности использования основ педагогических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом.

## **2. В результате изучения дисциплины аспирант 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);
- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,01</b>	<b>36,2</b>	<b>27,15</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,99</b>	<b>71,8</b>	<b>53,85</b>
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15
Вид контроля - зачет	-	-	

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Дистанционные образовательные технологии и электронные средства обучения в  
научной и образовательной деятельности»  
(Б1.В.ДВ.01.02)**

**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 аспирант 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);
- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

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 разделов дисциплины**

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

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.

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.

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.

Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, Web of Science и т.п.

#### 4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетн. ед.	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,01</b>	<b>36,2</b>	<b>27,15</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Практические занятия (ПЗ)	1	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1,99</b>	<b>71,8</b>	<b>53,85</b>
Реферат/самостоятельная практическая работа	1	36	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,6	26,85
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,2	0,15
<b>Вид контроля: зачет</b>	-	-	-

#### 4.4. Практики

##### Аннотация рабочей программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) (Б2.В.01(П))

**1. Цель педагогической практики** - 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 прохождения педагогической практики аспирант должен овладеть следующими компетенциями:**

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-6).

В результате прохождения педагогической практики аспирант должен:

*Знать:*

- основы учебно-методической работы в высшей школе;
- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения;
- лабораторную и инструментальную базу кафедры;

- 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 педагогической практики:**

Рассредоточенная педагогическая практика включает этапы ознакомления с учебно-методологическими основами педагогической деятельности в высшей школе и этап практического освоения деятельности педагога высшей школы.

Ознакомление с учебно-методологическими основами педагогической деятельности в высшей школе ведется в направлениях:

- методологические основы педагогики высшей школы на примере организации учебной работы кафедры, включая ознакомление с Федеральными Государственными образовательными стандартами высшего образования, с концепцией многоуровневого образования и ее реализацией, со структурой и профессиональной направленностью педагогической деятельности кафедры. Пути наилучшей организации образовательного процесса на кафедре в целях достижения более качественной подготовки кадров.

- педагогическая деятельность преподавателя вуза, включая принципы, технологии, и методы обучения в вузе на примере организации учебной работы кафедры. Формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов. Контроль качества образования. Рейтинговая оценка результатов обучения, принятая в университете.

Практическое освоение деятельности педагога вуза предусматривает личное участие аспиранта в проведении учебной и научно-методической работы кафедры, включая: участие в проведении студенческих лабораторных практикумов; подготовку и чтение пробных лекций по тематике диссертационной работы для студентов старших курсов бакалавриата и магистратуры; разработку и постановку новой лабораторной работы, подготовку методических указаний к лабораторной работе; участие в профориентационной работе среди школьников и абитуриентов; участие в работе приемной комиссии и комиссии по новому набору в вуз; участие в проведении производственных практик студентов бакалавриата и магистратуры; участие в разработке и оформлении рекламных материалов кафедры и вуза.

Конкретное содержание педагогической практики определяется индивидуальным заданием аспиранта с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности аспирантуры с учётом темы диссертационной работы аспиранта.

#### 4. Объем педагогической практики

Вид учебной работы	Объем		
	В зач. ед.	В академ. час.	В астр. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,99</b>	<b>143,8</b>	<b>107,85</b>
Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков педагогической деятельности	3,99	143,8	107,85
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>
<b>Вид итогового контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Аннотация рабочей программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская) (Б2.В.02(П))

**1. Цель организационно-исследовательской практики** -- изучение принципов, возможностей и приобретение навыков работы с определенным комплексом оборудования и приборов, формирование у аспирантов навыков самостоятельного проведения научных экспериментальных исследований, обработки и представления в научной среде результатов проведенных экспериментов.

**2. В результате прохождения организационно-исследовательской практики аспирант должен овладеть следующими компетенциями:**

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5).

Аспиранты, прошедшие организационно-исследовательскую практику, должны:

*Знать:*

основные виды и формы организации научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии; логику, стратегию, методы, методики организации и осуществления научно-исследовательской работы;

- *Уметь:*

- планировать свою научно-исследовательскую работу и работу научного коллектива; осуществлять отбор адекватных объекту и предмету исследования методов и методик научного исследования; проводить сбор, обработку и апробацию результатов научно-исследовательской работы;

- *Владеть*

- навыками анализа и систематизации результатов научно-исследовательской работы, подготовки презентаций, научных отчетов, публикаций; навыками использования результатов научно-исследовательской работы в профессиональной деятельности.

**3. Краткое содержание организационно-исследовательской практики:**

Организационно-исследовательская практика включает этапы: организационно-подготовительный и основной.

В ходе первичной консультации с научным руководителем, и, при необходимости с руководителем практики, представляются основные требования, нормативные положения и формы отчетности результатов практики, аспирант уясняет цель и задачи организационно-исследовательской практики, намечает основные виды работ. Аспирант получает представление о поставленной перед ним задачей на практику, знакомится с оборудованием,

которое планируется для использования в ходе организационно-исследовательской практики, формулирует и оформляет задание на практику. Во время практики обязательным является инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике, который проводит ответственный представитель структурного подразделения, на которой проводится организационно-исследовательская практика

В ходе выполнения основного этапа аспирант проводит практическую работу на оборудовании с использованием типовых методик, закрепляет теоретические знания по эксплуатации и обслуживанию оборудования на практике, анализирует полученные результаты на наличие возможных ошибок вследствие неправильного использования методик и оборудования. Выполняет планирование эксперимента, реализует экспериментальное исследование, обрабатывает полученные данные и проводит их анализ с целью решения поставленных задач практику. По результатам прохождения организационно-исследовательской практики при методической помощи руководителя практики аспирант подготавливает отчет о прохождении организационно-исследовательской практики.

#### 4. Объем организационно-исследовательской практики

Вид учебной работы	Объем		
	В зач. ед.	В академ. час.	В астр. час.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>3,99</b>	<b>143,8</b>	<b>107,85</b>
Самостоятельное освоение учебно-методических вопросов и приобретение практических навыков педагогической деятельности	3,99	143,8	107,85
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>
<b>Вид итогового контроля: зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### 4.5. Научные исследования

##### Аннотация рабочей программы «Научно-исследовательская деятельность» (Б3.В.01(Н))

**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 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);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- теоретические основы электрохимического получения продуктов и применение гальванопокрытий;
- методы и подходы по оценке свойств различных покрытий и коррозионной защиты.

*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	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>5184</b>	<b>3888</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>143,97</b>	<b>5183,4</b>	<b>3887,55</b>
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,03</b>	<b>0,6</b>	<b>0,45</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	-	<b>Зачет с оценкой</b>	-

**Аннотация рабочей программы  
«Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени  
кандидата наук»  
(Б3.В.02(Н))**

**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);
- 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);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5);
- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- теоретические основы электрохимического получения продуктов и применение гальванопокрытий;
- методы и подходы по оценке свойств различных покрытий и коррозионной защиты.

*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.

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

<b>Виды учебной работы</b>	<b>В зачетных единицах</b>	<b>В академ. часах</b>	<b>В астр. часах</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>49,0</b>	<b>1764</b>	<b>1323</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>49,0</b>	<b>1763,8</b>	<b>1322,85</b>
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>-</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>

**4.6. Государственная итоговая аттестация**

**Аннотация рабочей программы  
«Государственный экзамен»**

## (Б4.Б.01(Г))

**1. Целью** государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС по направлению 18.06.01 Химические технологии.

Задачами государственной итоговой аттестации **являются:**

- проверка уровня сформированности всех компетенций, определенных ФГОС по направлению подготовки 18.06.01 Химические технологии;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании.

**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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-6).

*Знать:*

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- современные научные достижения; принципы организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;
- методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований;
- правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения;
- моральные требования и нормы; специфическое содержание категорий и принципов морали в профессиональной этике; структуру нравственного сознания педагога, ученого исследователя; моральные ценности и идеальный облик педагога, ученого исследователя;
- структуру понятий профессионализм личности и сферы деятельности;
- методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований;
- современные информационно-коммуникационные технологии;
- методологию анализа и обобщения и публичного представления результатов научных исследований; требования ВАК РФ, предъявляемые к диссертациям на соискание учёных степеней РФ; основные редакционные требования при опубликовании научных результатов; основные принципы представления результатов собственных научных исследований в соответствии с критериями достоверности и обоснованности;
- современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах; способы защиты объектов интеллектуальной собственности;
- содержание понятий компетентность, компетенция; критерии и показатели сформированности компетенций;
- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- принципы компоновки безопасных аппаратно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава;
- современные методы исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- лабораторную и инструментальную базу кафедры;
- тематику лабораторного практикума для студентов кафедры, обучающихся по профилю «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии».

*Уметь:*

- выдвигать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- самостоятельно формулировать цели и задачи научного исследования; работать с информационными ресурсами и базами; организовать и провести фундаментальные и прикладные научные исследования в области химических технологий;
- критически проанализировать, обобщить и представить для публичного обсуждения результаты выполненных научных исследований делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; воспринимать на слух оригинальную монологическую и

диалогическую речь по профилю направления подготовки, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания; читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по профилю направления подготовки:

- делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; воспринимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по профилю направления подготовки, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания. Читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по профилю направления подготовки;
- применять нормы морали к студентам и коллегам; критически оценивать свои достоинства и недостатки; намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- планировать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования в области химических технологий; проводить сбор и обработку информации; планировать и ставить задачи исследования; выбирать методы экспериментальной работы; представлять результаты научных исследований;
- формулировать цель и задачи научного, в том числе диссертационного, исследования, определять научную новизну и практическую значимость результатов научных исследований; обобщать полученные результаты на области возможного применения полученных результатов;
- выделять из объема научных исследований охранноспособные результаты;
- использовать современные компьютерные программы по обработке экспериментальных данных в области химических технологий и дистанционного обучения;
- выбирать методы исследования и соответствующее им лабораторное оборудование;
- организовывать самостоятельную деятельность студентов с позиций компетентностного подхода; оценивать качество подготовки специалистов; проектировать учебную дисциплину, учебную информацию; разрабатывать дидактические средства и эффективные формы, методы и технологии обучения, способствующие формированию необходимых компетенций при изучении ими различных дисциплин;
- разрабатывать математические и физические модели процессов и объектов электрохимических производств с использованием аналитических и численных методов;
- выбирать безопасную аппаратурно-технологическую схему изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава;
- анализировать физико-химические свойства покрытий, их коррозионную стойкость и защитную способность;
- интерпретировать результаты, полученные современными методами исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии к изучению;
- использовать методы исследования кинетики электроосаждения металлов и сплавов;
- определять вид коррозионного разрушения и выбирать метод защиты; выбирать конструкционные материалы и покрытия для заданных условий эксплуатации;
- объяснить студентам результаты, полученные на лабораторных занятиях.

*Владеть:*

- ✓ методами критического анализа;
- ✓ способами организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;
- ✓ способностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;
- ✓ диалогической речью в ситуациях научного и профессионального общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, навыками

- составления сообщений, аннотации, рефератов, резюме или докладов по темам проводимого исследования;
- ✓ навыками эффективного общения в различных профессиональных ситуациях; базовыми нормами этики научно-исследовательской деятельности в процессе проведения научного исследования;
  - ✓ методами развития личностных и профессиональных компетенций;
  - ✓ опытом использования методов планирования эксперимента и представления результатов научных исследований;
  - ✓ новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области исследований в химической технологии и образовании;
  - ✓ методами поиска научной информации по теме предстоящих научных исследований в своей профессиональной области; методическими приёмами по выбору эффективных методов запланированных научных исследований информационно-коммуникационными технологиями;
  - ✓ приёмами поиска патентной информации по Российским и международным патентным базам; культурой использования результатов чужих работ при обсуждении научных положений;
  - ✓ современными физико-химическими методами анализа для получения научных данных;
  - ✓ методиками разработки математических и физических моделей процессов и объектов электрохимических производств с использованием аналитических и численных методов;
  - ✓ методами компоновки безопасных аппаратурно-технологических схем изготовления продуктов и изделий, исходя из свойств состава;
  - ✓ методами расчета необходимых параметров электрохимических процессов на основе экспериментальных и литературных данных;
  - ✓ современными методами исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
  - ✓ инструментальной базой и методикой проведения лабораторных работ;
  - ✓ 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:**

#### **Модуль 1. Электрохимическое и химическое осаждение различных материалов.**

Виды гальванических покрытий и их назначение. Требования, предъявляемые к покрываемой поверхности и к покрытиям в гальванопластике. Неэлектрохимические методы нанесения металлических покрытий и сравнительная их характеристика. Механизм электрокристаллизации. Влияние на структуру и свойства гальванических осадков состава электролита (природы и концентрации ионов основного металла, ионов других металлов, pH, поверхностно-активных веществ), режима электролиза (плотности тока, температуры перемешивания, нестационарных условий), состояния поверхности катода. Причины образования губчатых осадков и методы их устранения. Условия и механизм образования блестящих осадков. Условия совместного электроосаждения металлов.

Распределение тока и металла при электроосаждении металлов. Критерий равномерности распределения тока и металла по поверхности катода. Влияние различных факторов на равномерность электрохимических осадков. Микрорассеивающая и выравнивающая способность электролитов. Экспериментальные методы изучения распределения тока и металла. Контроль качества покрытий.

#### **Модуль 2. Электрохимический синтез и электролиз.**

Характерные особенности процессов электрохимического синтеза, связанные с многостадийностью процессов окисления и восстановления при образовании сложных неорганических и органических соединений. Роль состояния поверхности электрода.

Электродный потенциал и селективность процессов электрохимического окисления и восстановления. Электролиз при контролируемом потенциале. Принципы выбора состава подвергаемого электролизу раствора: электролиз с катализаторами-переносчиками.

Примеры процессов электросинтеза неорганических веществ: кислородные соединения хлора, надсерная кислота и ее соли, кислородные соединения марганца. Примеры процессов электросинтеза органических соединений: реакции присоединения и замещения, димеризации и конденсации, окисления и восстановления.

### **Модуль 3. Коррозия и защита металлов.**

Коррозионностойкие сплавы на основе железа. Классификация по составу и структуре. Назначение основных легирующих компонентов и роль примесей. Коррозионностойкие чугуны. Легирование чугунов для повышения их стойкости против газовой и электрохимической коррозии. Классификация и области применения коррозионностойких чугунов. Перспективы повышения коррозионной стойкости сплавов на основе железа. Коррозионная стойкость наиболее распространенных конструкционных цветных и благородных металлов. Методы противокоррозионного легирования и области применения.

Основные химически стойкие неметаллические материалы (классификация). Виды химического разрушения неметаллических материалов. Состав и строение силикатных материалов, высокомолекулярных соединений и композиционных материалов на их основе. Методы повышения стойкости неметаллических материалов к действию агрессивных сред. Механотермическая, радиационная, ультразвуковая обработка полимеров. Введение наполнителей и стабилизаторов. Методы исследования химической стойкости неметаллических материалов. Деформация и прочность полимерных материалов. Модуль упругости композиционных материалов. Оценка свойств материала по свойствам компонентов. Коррозионное растрескивание неметаллических материалов в агрессивных средах. Влияние диффузии на долговечность полимерных материалов. Методы определения долговечности неметаллических материалов в агрессивных средах.

Электрохимическая защита. Катодная защита. Принципы и эффективность метода. Протекторная защита. Сущность метода и его применение для защиты различного оборудования. Анодная защита, ее принципы и применения для металлов, склонных к пассивированию. Коррозия блуждающими токами. Принцип электродренажной защиты и ее практическое осуществление в случае анодного, катодного и меняющегося тока. Применение ингибиторов коррозии металлов. Классификация ингибиторов, эффективность, механизм действия. Теоретические основы подбора ингибиторов в различных средах.

### **Модуль 4. Характеристика современного гальванического оборудования.**

Введение. Предмет и методы в курсе «Химическая технология». Описание основных разделов курса. Цели и задачи курса. Структура курса. Общая характеристика современного гальванического оборудования, применяемого при электроосаждении металлов и сплавов. Значение специального гальванического оборудования для экологической безопасности, эффективности процессов нанесения гальванопокрытий, его роль в ресурсосбережении. Оборудование для автоматического поддержания чистоты и постоянства состава электролитов. Оборудование для очистки и поддержания чистоты промывной воды. Оборудование для фильтрации электролитов с целью удаления механических примесей и загрязнений органическими веществами. Типы систем фильтрации. Насосы систем фильтрации. Оборудование для автоматической корректировки электролитов. Счетчики ампер-часов, иономеры, ORP-контроллеры, корректирующие кондуктометры, управляющие соленоидными клапанами. Алгоритм выбора фильтрационного оборудования и оборудования для корректировки электролитов.

### **Модуль 5. Вспомогательное оборудование гальванических производств.**

Оборудование для автоматического поддержания чистоты и постоянства состава электролитов. Оборудование для очистки и поддержания чистоты промывной воды. Оборудование для фильтрации электролитов с целью удаления механических примесей и загрязнений органическими веществами. Типы систем фильтрации. Насосы систем фильтрации. Оборудование для автоматической корректировки электролитов. Счетчики

ампер-часов, иономеры, ORP-контроллеры, корректирующие кондуктометры, управляющие соленоидными клапанами. Алгоритм выбора фильтрационного оборудования и оборудования для корректировки электролитов.

#### **Модуль 6. Современное оборудование для селективного нанесения гальванопокрытий.**

Оборудование для селективного нанесения гальванопокрытий. Оборудование для нанесения покрытий на ленту и проволоку по технологии “Reel-to-reel” («с барабана на барабан»). Масочное селективное нанесение покрытий на ленты и селективное нанесение покрытий на ленты методом фиксированного погружения. Конструктивные особенности линий “Reel-to-reel”. Типы и способы нанесения масок на ленту. Особенности оборудования и электролитов для селективного нанесения покрытий методом фиксированного частичного погружения ленты. Способы разработки скоростных электролитов для линий “Reel-to-reel”, работающих при плотностях тока от 20 до 50 А/дм<sup>2</sup>. Конструкция линий для нанесения покрытий на проволоку при изготовлении кабелей и контактов. Конструкция линий для нанесения покрытий на проволоку для изготовления элементов памяти (записывающих информацию устройств). Контроль коэрцитивной силы. Наносимые на ленту и проволоку слои металлов и неразрушающий непрерывный контроль их свойств.

#### **Модуль 7. Современное оборудование для очистных сооружений.**

Оборудование для очистных сооружений, приготовления и транспортировки электролитов и других технологических жидкостей. Оборудование для разделения жидкостей с разной плотностью (очистка ванн обезжиривания от масла и нефтепродуктов). Угольные и ионообменные системы очистки воды и стоков. Реакторы-нейтрализаторы. Выпарные аппараты, насосное оборудование. Типы и конструкции химических и химических герметичных насосов. Бочковые насосы. Выбор насосов. Фильтр-прессы. Их типы и применение. Коалесцирующие системы, схемы их установки и сопутствующее оборудование. Поплавковые скиммеры. Ским диски и ским-ремни. Системы со «спагетти» наполнителем, Фильтрующая среда «AngelHair» для удаления Sn<sup>4+</sup> из электролитов оловянирования и осаждения сплавов олова. Лабиринтные сепараторы масла.

#### **Модуль 8. 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.

#### **Модуль 9. 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.

#### **Модуль 10. 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.

### **Модуль 11. 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.

### **Модуль 12. 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: интерактивных лекций, проведения практических (семинарских) занятий, выполнения лабораторных работ в среде дистанционного обучения Moodle. Особенности создания учебного курса, элементов и ресурсов курса: лекции, задания, опроса, семинара, книги.

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. 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.

Дистанционные образовательные технологии для организации научной деятельности: доступ к электронным библиотекам системы E-library (РИНЦ – Российский индекс научного цитирования), международным базам данных SCOPUS, Web of Science и т.п.

#### 4. Объем государственного экзамена:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Вид итогового контроля: экзамен</b>	2,99	107,6	80,7
<b>Контактная работа-консультация</b>	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Подготовка и презентация научного доклада» (Б4.Б.02(Д))

**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 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии, 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-5);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-6).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии;
- теоретические основы получения и применение продуктов электролиза и гальванопокрытий;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик гальванопокрытий;
- способы защиты от коррозии;
- 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.

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

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	5,00	180	135
<b>Вид итогового контроля:</b> Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) <b>ЭКЗАМЕН</b>	0,99	35,6	26,7
<b>Контактная работа-консультация</b>	<b>0,01</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

## 4.7. Факультативы

### 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.В.01)**

**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:*

- 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 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 анализироваться 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.

#### 4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4,0</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>1,0</b>	<b>36,4</b>	<b>27,3</b>
Лекции (Лек)	1,0	36	27
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,0	72	54
<b>Вид контроля: экзамен</b>	<b>0,99</b>	<b>35,6</b>	<b>26,7</b>
Контактная работа-консультация	0,01	0,4	0,3

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Практический курс второго иностранного языка (немецкий язык)» (ФТД.В.02)

**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 аспирант должен обладать следующими компетенциями:**

- знать 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 технологии электрохимических процессов и защиты от коррозии (ПК-3).

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 во французском предложении. Порядок слов простого повествовательного предложения.

Различные времена. 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.

Местоимение. Функции местоимений в предложении. Ввод лексики.

Слова-заместители. Развитие навыков устной речи. Ввод лексики.

Формы глагола. Причастие I. Роль причастия Iв предложении. Образование сложных форм причастия и их перевод. Развитие навыков устной речи.

Причастные обороты. Ввод новой лексики. Причастные обороты. Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков устной речи: тема "USA"

Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Развитие навыков устной речи. Ввод новой лексики. Наречия, требующие особого внимания.

Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры. Сокращения, условные обозначения, нестандартное образование множественного числа.

Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов. Двойное отрицание. Ложные друзья переводчика.

### 4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>3,02</b>	<b>108,8</b>	<b>81,6</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
Практические занятия (ПЗ)	3	108	81
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>Вид итогового контроля: экзамен</b>	<b>1,98</b>	<b>71,2</b>	<b>53,4</b>
Контактная работа-консультация	0,02	0,8	0,6