

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- 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).

*Знать:*

- основные концепции современной философии науки и основания научной картины мира;

- методы научно-исследовательской деятельности;

- этические нормы профессиональной деятельности.

*Уметь:*

- использовать положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений;

- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

*Владеть:*

- навыками решения исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях;

- навыками философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Введение. Наука и ее роль в обществе**

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

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

**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 в.в. Флогистонная теория Г. Шталя, ее роль в качестве теоретической системы химии. «Революция в химии», произведенная А. Лавуазье.

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

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

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

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

Технические знания античности: различия «технэ» и «эпистеме». Технические знания в Средние века. Технические знания в эпоху Возрождения: возникновение взаимосвязи между наукой и техникой. Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв. Химическая технология и химическая промышленность. Появление первых цехов по производству кислот, солей, щелочей, фармацевтических препаратов в Европе XV в. Возникновение в России в конце XVI — начале XVII вв. производства красок, селитры, порохов, а также соды и серной кислоты.

#### 4. Объем учебной дисциплины:

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Иностранный язык» (Б1.Б.2)**

**1. Цель дисциплины** - формирование таких навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- 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).

*Знать:*

- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;
- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности.

*Уметь:*

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

*Владеть:*

- навыками анализа научных текстов на иностранном языке;
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на иностранном языке.

**3. Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для аспирантов**

1.1 Структура английского предложения. Группа настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Группа будущих времен. Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для

выражения прошедшего времени) (на материале текстов научно-технической направленности).

1.2. Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности).

1.3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии).

1.4. Модальные глаголы. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика.

## **Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод**

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

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

2.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности.

2.4. Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике. Учет особенностей научно-технического стиля иностранного языка при переводе.

## **Раздел 3. Английский язык для профессионального общения**

### **3.1. Чтение**

3.1.1. Чтение с последующим переводом литературы по специальности (в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК)). Составление обзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.

3.1.2. Международные научно-практические конференции. Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия.

3.1.3. Научные публикации. Научные журналы, как опубликовать статью. Научно-популярные статьи. Отчеты о научной работе.

3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты.

3.2. **Аудирование** (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)

3.2.1. Участие в конференции.

3.2.2. В аудитории.

3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций.

3.3. **Говорение**

3.3.1. Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.

3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.

3.3.3. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа (преподавание и обучение в вузе). Электронное обучение.

3.4. **Письмо**

3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.

3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания тезисов. Редактирование предложенных тезисов.

3.4.3. Написание пояснительной записки (Executive Summary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки. Составление списка слов и выражений.

3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей. Составление диаграмм и их описание.

#### 4. Объем учебной дисциплины:

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>5,0</b>          | <b>180</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |

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

**1. Цель дисциплины** – повышение научно-технической и методологической компетенций аспиранта, необходимых для решения профессиональных задач, связанных с проведением научно-исследовательской работы в области химической технологии; ознакомление с новейшими достижениями, проблемами и тенденциями развития в области химической технологии полимеров и лакокрасочных покрытий.

**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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

– современные тенденции развития сырьевой базы химической технологии высокомолекулярных веществ;

– современные тенденции развития и проблемы химической технологии полимеров и материалов на их основе;

– современные подходы к технологии получения полимеров со специальными свойствами;

– научные основы технологии лакокрасочных покрытий;

– современные методы управления, автоматизации и контроля в процессах

химической технологии полимеров.

*Уметь:*

- квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих процессов в области технологии высокомолекулярных соединений;
- разрабатывать и планировать технологические цепочки получения новых полимеров со специальными свойствами и материалов на их основе;
- разработать схему синтеза высокомолекулярного соединения, основываясь на сырьевой базе химической технологии органических веществ;
- применять в профессиональной деятельности современные технологии для получения лакокрасочных покрытий.

*Владеть:*

- навыками систематизации литературных данных для выбора наиболее актуального направления развития научно-исследовательских и технологических работ;
- методами синтеза новых полимеров со специальными свойствами и получения материалов на их основе;
- навыками разработки технологических процессов в лабораторных и производственных условиях;
- методами проектирования и моделирования процессов получения полимеров;
- технологическими процессами получения полимерных лакокрасочных покрытий и методами их испытания и контроля качества.

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

Место химической технологии в современной науке и промышленности. Научные основы химической технологии полимеров и лакокрасочных материалов. Производство, как совокупность взаимодействующих структур элементов химико-технологической системы. Зависимость свойств образующихся в процессе синтеза полимеров от детерминированных (химический состав полимера, ММР и строение макромолекулы, стереоизомерия, микроструктура полимерной цепи, и т.д.) и стохастических, определяемыми способом синтеза, процессов.

Количественное описание процессов синтеза полимеров. Цепные процессы синтеза полимеров: термодинамика и кинетика радикальной и ионно-координационной полимеризации. Процессы цепной сополимеризации: кинетическое описание и формирование микроструктуры макромолекул. Ступенчатые процессы синтеза полимеров: термодинамические и кинетические закономерности.

Макрокинетическое описание процессов синтеза полимеров. Иерархическая модель получения полимеров. Химические реакторы в производстве высокомолекулярных веществ. Реология и тепловые особенности синтеза полимеров.

Оптимизация в синтезе полимеров: общая характеристика этапов оптимизации, методы рациональной организации эксперимента, выбор оптимальных условий синтеза полимеров.

Современные методы управления, автоматизации и контроля, их роль и задачи в процессах химической технологии полимеров.

Современные тенденции развития и проблемы химической технологии крупнотоннажных полиолефинов и полимеров со специальными свойствами. Каталитические процессы в технологии получения полиэтилена и полипропилена: роль катализаторов, современные требования к разработке новых каталитических процессов.

Современные тенденции разработки новых продуктов и материалов химической технологии полимеров и лакокрасочных материалов. Полимеры специального назначения: специфика процессов их получения и переработки. Технология получения элементоорганических мономеров и полимеров: особенности синтеза и направления их практического применения.

Технология производства фильерных нетканых материалов типа «Спанбонд», фильерно-раздувных нетканых материалов «Мелтблаун» и композитных материалов СМС («СПАНБОНД» - «МЕЛТБЛАУН» - «СПАНБОНД») и СММС.

Технологии формирования лакокрасочных покрытий на основных видах подложек. Смачивание жидкими полимерными материалами твердой поверхности. Возникновение и релаксация внутренних напряжений в полимерных покрытиях. Факторы, влияющие на внутренние напряжения. Теории адгезии. Факторы, влияющие на адгезионную прочность полимерных покрытий.

#### 4. Объем учебной дисциплины:

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6,0</b>          | <b>216</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| Лекции (Лек)   | 1,0                 | 36              |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

*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:*

- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе.

*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.

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

#### **Раздел 1. Современные методы и эффективные приемы научно-технического перевода в сфере науки и техники**

1.1 Лексические методы и приемы научного перевода. Смысловый предпереводческий анализ текста и его сегментация. Критерии оценки качества перевода: адекватность, эквивалентность.

1.2. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов. Перевод заголовков. Использование двуязычных и толковых словарей.

1.3. Аббревиация и приёмы передачи имён собственных и названий (транскрипция, транслитерация, калькирование). Перевод свободных и связанных (фразеологических) словосочетаний.

1.4. Грамматические приемы перевода: членение предложений, объединение предложений, грамматические замены.

#### **Раздел 2. Переводческие трансформации**

2.1. Лексические и грамматические трансформации в переводе. Подстановка. Антонимичный перевод.

2.2. Способы перевода безэквивалентной лексики. Приёмы конкретизации, генерализации и логической синонимии.

### **Раздел 3. Грамматические трудности научного перевода**

3.1. Препозитивные атрибутивные конструкции, особенности их перевода. «Правило ряда» в переводе.

3.2. Особенности перевода причастий и причастных оборотов (на материале текстов по химической технологии) Различные способы перевода причастий. Независимый причастный оборот и особенности его перевода в письменной и устной речи.

3.3. 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».

Тексты подбираются обучающимися и соответствуют их исследовательской работе по профильной специальности.

### **Раздел 4. Интернет и ИКТ в техническом переводе.**

4.1. Системы автоматизации перевода (Computer Assisted Translation Tools). Информационный и лингвистический поиск в Интернет. Автореферирование.

4.2. Обеспечение терминологической точности и единообразия. Перевод терминов. Редактирование текстов. Саморедактирование. Использование электронных и компьютерных словарей.

#### **4. Объем учебной дисциплины:**

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет / реферат</b>                   | -                   | -               |

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

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

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

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью 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 анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3).

*Знать:*

- теоретические, технические и технологические основы объекта научно-исследовательской работы;

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- методологические основы исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- 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:*

- применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- формулировать цели и задачи научного исследования формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров и композитов;

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

- представлять полученные 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 и переработки полимеров и композитов;

- навыками организации и проведения научных исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований;

- современными методами сбора информации, проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации полученных экспериментальных результатов;

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

### **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 Web of Science и Scopus. Оценка результативности научной деятельности с использованием наукометрических показателей.

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

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

### **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:

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6,0</b>          | <b>216</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 3,0                 | 108             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | -                   | -               |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                       |                     |                 |
| <b>4 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |
| <b>6 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | -                   | -               |
| <b>8 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | -                   | -               |

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Технология и переработка полимеров и композитов» (Б1.В.ОД.4)**

**1. Цель дисциплины** – состоит в изучении аспирантами свойств высокомолекулярных соединений (полимеров), вопросов физики этого класса соединений, лежащих в основе процессов переработки полимеров и полимерных материалов, основных путей управления процессом переработки с учетом реологических свойств и физико-химических процессов, их сопровождающих, а также обучение знаниям, умениям и навыкам, необходимым для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров.

**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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

- основные физико-химические свойства полимерных материалов;

- влияние свойств высокомолекулярных соединений на поведение материалов в процессе переработки и эксплуатации;

- методологию выбора, расчёта и применения метода получения изделия из пластмасс;

- методология создания и регулирования свойств композиционных материалов;

- методы проведения экспериментальных исследований полимеров, принципы обработки результатов измерений.

*Уметь:*

- определять и анализировать основные физико-химические свойства полимерных материалов;

- использовать информацию о свойствах полимеров для решения технологических задач;

- прогнозировать свойства разрабатываемых полимерных композиционных материалов.

*Владеть:*

- методами оценки физико-химических свойств полимерных материалов;

- методами создания, прогнозирования и регулирования свойств полимерных композиционных материалов;

- приемами регулирования процессов переработки с учетом реологических свойств и физико-химических процессов, их сопровождающих.

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

Базой для изучения настоящей дисциплины является комплекс общенаучных и общеинженерных дисциплин, изучаемых студентами и аспирантами в соответствии с учебным планом.

В курсе будут рассмотрены современные представления о строении и особенностях надмолекулярной структуры полимеров. Полимеры аморфные и кристаллизующиеся. Условия образования различных видов надмолекулярных структур, влияние химического строения и внешней среды; возможности их взаимного перехода.

Классификация полимеров по сферам применения и масштабам производства. Основные сферы применения полимеров и их связь со свойствами полимеров. Понятие о полимерных материалах и их классификация. Материалы наполненные и армированные. Полимерные композиционные материалы. Возможности регулирования свойств полимерных материалов.

В курс включено рассмотрение, изучение и освоение следующих современных физических и физико-химических методов исследования полимеров: дифференциальная сканирующая калориметрия; рентгеноструктурный анализ; термогравиметрия; динамический механический анализ; методы определения молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров (светорассеянием, осмометрией, криоскопией и эбулиоскопией, седиментацией, вискозиметрией, определение ММ по концевым группам, гельпроникающая хроматография); определение механических свойств полимеров; определение реологических свойств растворов и расплавов полимеров; исследование полимеров методом ИК-спектроскопии; атомно-силовая микроскопия; оптическая микроскопия; электронная микроскопия; изучение релаксационных свойств и долговременной прочности полимеров; изучение полимеров методом ядерного магнитного резонанса; определение адгезионных свойств полимеров.

Основные аксиомы реологии полимеров. Реологические жидкости, их классификация. Реологические модели. Тиксотропия и реопексия. Тиксотропия лакокрасочных материалов. Основные реологические уравнения. Кривые течения и реологические характеристики расплавов полимеров. Математическое описание процессов течения расплавов и возможности его моделирования на ЭВМ.

Вязкость при сдвиговом течении. Температурная зависимость вязкости, энергия активации вязкого течения. Зависимость вязкостных свойств от молекулярной массы и разветвленности полимеров; критическая молекулярная масса. Зависимость вязкости от давления. Обобщенная характеристика вязкостных свойств полимеров.

Установившееся ламинарное изотермическое течение жидкости в каналах круглого сечения и в зазоре между двумя коаксиальными цилиндрами. Куэттовское и пуазейлевское течения. Уравнения Пуазейля, Рабиновича-Вайсенберга, Маргулиса. Экспериментальные методы изучения реологических свойств расплава и концентрированных растворов полимеров. Капиллярные и ротационные вискозиметры, принципы их работы и сравнительная характеристика.

Нормальные напряжения при течении полимерных систем. Эффект Вайсенберга. Аномалия вязкости и нормальные напряжения. Высокоэластическая деформация в растворах и расплавах полимеров. Зависимость высокоэластичности полимерных систем от молекулярного массового распределения. Свободное упругое восстановление струи и Баррус-эффект.

Неустойчивое течение расплавов полимеров, явление срыва. Явление "проскальзывание-прилипание". Реологические свойства структурирующихся полимерных систем. Реологические свойства термореактивных полимеров и резиновых смесей. Основные закономерности и эффекты, протекающие при деформировании материалов на основе реакционно-способных олигомеров. Реологические основы создания литевых термореактивных материалов. Явление сверханомалии вязкости. Внутренний срыв. Бессдвиговое течение наполненных олигомеров. Методы и приборы для изучения реологических свойств реактопластов, каучуков и резиновых смесей.

Физические и химические процессы при переработке полимеров. Формирование свойств термопластичных полимеров в процессах стеклования и кристаллизации; роль надмолекулярных структур. Остаточные напряжения и их проявление. Методы регулирования структуры и свойств в процессах переработки термопластов.

Структурирование каучуков и отверждение олигомеров. Отверждающие и вулканизирующие системы. Стадии процесса отверждения. Пространственная сетка и методы ее оценки. Релаксационные свойства структурированных систем, остаточные напряжения и пути их снижения. Методы регулирования свойств сшитых полимеров в процессах переработки. Радиационное сшивание полимеров различного строения, его преимущества и недостатки.

Современное состояние промышленности переработки пластмасс, перспективы развития. Классификация методов получения изделий из пластмасс, исходя из состояния и свойств материала, места в общем объеме производства изделий. Выбор метода переработки в зависимости от свойств материала, назначения изделия, его конфигурации и тиражности. Общая схема процесса производства изделий из пластмасс. Основные стадии процесса. Переработка в вязкотекучем, высокоэластическом, стеклообразном состояниях. Особенности переработки термопластичных и термореактивных материалов.

#### 4. Объем учебной дисциплины:

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Педагогика и психология высшей школы» (Б1.В.ДВ.1.1)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).

*Знать:*

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

**3. Краткое содержание дисциплины:**

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

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

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

#### 4. Объем учебной дисциплины:

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | -                   | -               |

### *Аннотация рабочей программы дисциплины*

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).

*Знать:*

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

*Уметь:*

- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;
- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;
- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний).

*Владеть:*

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

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

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

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 (HyperText Markup Language – «язык разметки гипертекста») и на основе технологии Media Wiki. 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 (Sharable Content Object Reference Model – 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                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,0                 | 36              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                             | -                   | -               |

*Аннотация рабочей программы*  
**«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)» (Б2.1)**

**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 изучения дисциплины обучающийся по программе аспирантуры должен:**

*Обладать* следующими компетенциями:

- 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);

- 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

- основы учебно-методической работы в высшей школе;

- основные принципы, методы и формы образовательного процесса в высших учебных заведениях;

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения;

- методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся высшего учебного заведения.

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

**3. Краткое содержание педагогической практики:**

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

*Модуль 1.* Методология педагогической деятельности в высшей школе на примере организации учебной работы кафедры. Структура и профессиональная направленность педагогической деятельности кафедры. Федеральные Государственные образовательные стандарты высшего образования и реализация концепции многоуровневого образования. Пути наилучшей организации образовательного процесса на кафедре в целях достижения более качественной подготовки кадров.

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

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

*Модуль 3.* Практическое освоение педагогической деятельности в вузе. Личное участие аспиранта в проведении учебной и научно-методической работы кафедры.

**4. Объем учебной дисциплины:**

| Виды учебной работы                                  | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b> | <b>4,0</b>          | <b>144</b>      |
| Аудиторные занятия                                   | -                   | -               |
| Самостоятельная работа (СР)                          | <b>4,0</b>          | <b>144</b>      |
| Вид контроля: зачет                                  | -                   | -               |

## **Аннотация рабочей программы**

### **«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (организационно-исследовательская)» (Б2.2)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

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

*Знать:*

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

- правила ведения записей во время проведения НИР;

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **3. Краткое содержание педагогической практики:**

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

Модуль 1. Планирование научно-исследовательской деятельности

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

Модуль 2. Организация научно-исследовательской деятельности.

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

Модуль 3. Документационное обеспечение научно-исследовательской работы. Делопроизводство. Делопроизводство. Процесс документирования. Типы документов. Система документации. Типы официальных документов. Правила записи информации для документов. Понятие юридической силы документа. Элементы оформления документов.

Модуль 4. Оформление научно-технической документации. Визуальное оформление отчета по НИР. Правила форматирования документа. ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». План действий по оформлению текстового документа. Оформление презентации. Правила создания научной презентации. Цветоведение. Колористика. Композиция. Эргономика.

### **4. Объем учебной дисциплины:**

| Виды учебной работы                                  | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b> | <b>4,0</b>          | <b>144</b>      |
| <b>Аудиторные занятия</b>                            | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>                   | <b>4,0</b>          | <b>144</b>      |
| <b>Вид контроля: зачет</b>                           | -                   | -               |

**Аннотация рабочей программы**  
**«Научно-исследовательская деятельность» (БЗ.1)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области технологии и переработки полимеров и композитов с учетом правил соблюдения авторских прав (ПК-4);
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в технологии и переработки полимеров и композитов;
- теоретические основы получения и применение полимеров и композитов;
- методы и подходы по оценке свойств и характеристик новых полимеров и композитов.

*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 учебной дисциплины:**

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>144,0</b>        | <b>5184</b>     |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>74,0</b>         | <b>2664</b>     |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 74,0                | 2664            |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>70,0</b>         | <b>2520</b>     |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                       |                     |                 |
| <b>1 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>20,0</b>         | <b>720</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>10,0</b>         | <b>360</b>      |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 10,0                | 360             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>10,0</b>         | <b>360</b>      |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |
| <b>2 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>20,0</b>         | <b>720</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>10,0</b>         | <b>360</b>      |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 10,0                | 360             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>10,0</b>         | <b>360</b>      |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |

Продолжение таблицы

| <b>3 семестр</b>                                |             |             |
|---|-------------|-------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b> | <b>26,0</b> | <b>936</b>  |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                      | <b>15,0</b> | <b>540</b>  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 15,0        | 540         |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>11,0</b> | <b>396</b>  |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>            | -           | -           |
| <b>4 семестр</b>                                |             |             |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b> | <b>24,0</b> | <b>864</b>  |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                      | <b>12,0</b> | <b>432</b>  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 12,0        | 432         |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>12,0</b> | <b>432</b>  |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>            | -           | -           |
| <b>5 семестр</b>                                |             |             |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b> | <b>30,0</b> | <b>1080</b> |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                      | <b>15,0</b> | <b>540</b>  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 15,0        | 540         |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>15,0</b> | <b>540</b>  |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>            | -           | -           |
| <b>6 семестр</b>                                |             |             |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b> | <b>24,0</b> | <b>864</b>  |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                      | <b>12,0</b> | <b>432</b>  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 12,0        | 432         |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>             | <b>12,0</b> | <b>432</b>  |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>            | -           | -           |

**Аннотация рабочей программы**  
**«Подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук» (БЗ.2)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

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

- 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- теоретические основы получения и применение полимеров и композитов;

- методы и подходы по оценке свойств и характеристик полимеров и композитов.

*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:**

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>49,0</b>         | <b>1764</b>     |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 49,0                | 1764            |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | -                   | -               |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                       |                     |                 |
| <b>7 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>31,0</b>         | <b>1116</b>     |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 31,0                | 1116            |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | -                   | -               |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |
| <b>8 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>18,0</b>         | <b>648</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 18,0                | 648             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | -                   | -               |
| <b>Вид контроля: зачет с оценкой</b>                   | -                   | -               |

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Государственный экзамен» (Б4.Г.1)**

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

- теоретические, технические и технологические основы объекта научно-исследовательской работы;

- современные научные достижения и перспективные направления работ в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- методологические основы исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- современные методы и технологии выполнения информационного поиска и правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности;

- современные методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках;

- сущность и структуру педагогического процесса высшей школы, особенности современного этапа развития высшего образования в мире;
- психолого-педагогические технологии обучения и развития, самообучения и саморазвития;
- способы взаимодействия преподавателя с различными субъектами педагогического процесса;
- тенденции становления и развития автоматизированного электронного, дистанционного, сетевого и смешанного обучения, онлайн-обучения. Модели и методы автоматизированного, электронного и дистанционного обучения;
- возможности современных информационных технологий обучения и дистанционных образовательных технологий для создания и реализации электронных образовательных ресурсов, автоматизированных систем обучения, информационно-образовательных ресурсов на основе информационных и интернет-технологий;
- средства и системы дистанционного обучения для организации процесса обучения с использованием информационно-образовательных и информационно-методических ресурсов на основе интернет-технологий;
- структуру электронных учебно-методических комплексов;
- функциональные возможности модульной объектно-ориентированной среды дистанционного обучения Moodle для создания информационно-образовательных ресурсов по учебным дисциплинам;
- особенности организации процесса обучения и контроля знаний с использованием среды дистанционного обучения Moodle;
- основные физико-химические свойства полимерных материалов;
- влияние свойств высокомолекулярных соединений на поведение материалов в процессе переработки и эксплуатации;
- методологию выбора, расчёта и применения метода получения изделия из пластмасс;
- методология создания и регулирования свойств композиционных материалов;
- методы проведения экспериментальных исследований полимеров, принципы обработки результатов измерений.

*Уметь:*

- применять знания, полученные при изучении естественно-научных и специальных дисциплин, для решения фундаментальных и прикладных задач в области технологии и переработки полимеров и композитов;
- формулировать цели и задачи научного исследования формулировать цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров и композитов;
- обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты научного исследования;
- представлять полученные результаты научного исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и докладов, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований;
- использовать современные психолого-педагогические технологии для решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом;

- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- разрабатывать информационно-образовательные и информационно-методические ресурсы (лекции, задания на практические и лабораторные работы, глоссарии основных понятий, определений, библиографических источников) для реализации в автоматизированных системах обучения и электронных учебно-методических комплексах в режиме удаленного доступа;
- разрабатывать банки тестовых заданий для самоконтроля и текущего контроля знаний для реализации в среде дистанционного обучения Moodle;
- проводить анализ результатов обучения студентов с использованием возможностей среды дистанционного обучения Moodle (интерактивности студентов при подготовке к текущему контролю знаний, результативности самостоятельной подготовки и сдачи тестов текущего контроля знаний);
- определять и анализировать основные физико-химические свойства полимерных материалов;
- использовать информацию о свойствах полимеров для решения технологических задач;
- прогнозировать свойства разрабатываемых полимерных композиционных материалов.

*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 и переработки полимеров и композитов;
- навыками организации и проведения научных исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов;
- приемами и навыками представления результатов научной деятельности в форме публикаций и докладов на научных форумах различного уровня, заявок на получение грантовой поддержки научных исследований;
- современными методами сбора информации, проведения экспериментальных исследований, обработки и интерпретации полученных экспериментальных результатов;
- навыками индивидуальной работы, а также работы в составе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- психолого-педагогическими методами обучения;
- способами мотивации обучающихся к личностному и профессиональному развитию;
- навыками проведения различных видов занятий: групповых (практических (семинарских), лабораторных работ), индивидуальных консультаций и самостоятельной подготовки студентов с использованием электронных образовательных ресурсов в среде дистанционного обучения Moodle;
- методами оценки физико-химических свойств полимерных материалов;
- методами создания, прогнозирования и регулирования свойств полимерных композиционных материалов;

- приемами регулирования процессов переработки с учетом реологических свойств и физико-химических процессов, их сопровождающих.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

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

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

### Модуль 3. Технология и переработка полимеров и композитов

Строение и особенности надмолекулярной структуры полимеров. Классификация полимеров по сферам применения и масштабам производства. Современные физических и физико-химических методов исследования полимеров. Основные аксиомы реологии полимеров. Физические и химические процессы при переработке полимеров. Современное состояние промышленности переработки пластмасс, перспективы развития. Современное состояние химической технологии полимеров и лакокрасочных материалов.

### 4. Объем государственного экзамена:

| Виды учебной работы                                  | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b> | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| Аудиторные занятия                                   | -                   | -               |
| Самостоятельная работа (СР)                          | -                   | -               |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                         | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

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

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

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

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

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

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);

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

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

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6);

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-1);

- владением культурой научного исследования в области технологии и переработки полимеров и композитов, 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 и переработки полимеров и композитов (ПК-3);

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

- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-5);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области технологии и переработки полимеров и композитов (ПК-6).

*Знать:*

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области технологии и переработки полимеров и композитов;

- теоретические основы получения и применение полимеров и композитов;

- методы и подходы по оценке свойств и характеристик полимеров и композитов;

- 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   | Объем               |                 |
|---|---------------------|-----------------|
|   | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость практики по учебному плану</b>  | <b>6,0</b>          | <b>216</b>      |
| Аудиторные занятия  | -                   | -               |
| Самостоятельная работа (СР)   | -                   | -               |
| <b>Вид контроля: Презентация научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы</b> | <b>6,0</b>          | <b>216</b>      |

### *Аннотация рабочей программы дисциплины*

*«Комплементарная специальность (из них Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Высокомолекулярные соединения; Химия высоких энергий; Коллоидная химия; Экология; Биотехнология (в том числе бионанотехнология); Системный анализ, управление и обработка информации; Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Управление в социальных и экономических системах; Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ; Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники; Технология неорганических веществ; Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов; Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; Технология органических веществ; Технология и переработка полимеров и композитов; Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ; Процессы и аппараты химических технологий; Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; Мембраны и мембранная технология; Пожарная и промышленная безопасность ; Нанотехнологии и наноматериалы ; Экономика и управление народным хозяйством ; Математические и инструментальные методы экономики; Социология культуры)» (ФТД.1)*

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- 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 |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>4,0</b>          | <b>144</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| Лекции (Лек)   | 1,0                 | 36              |
| Практические занятия (ПЗ)                              | -                   | -               |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |

### *Аннотация рабочей программы дисциплины*

#### **«Практический курс второго иностранного языка (немецкий язык)» (ФТД.2)**

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

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

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

*Обладать* следующими компетенциями:

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке (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:**

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

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

1.2. Группа будущих времен (на материале текстов научно-технической

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

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

#### *Модуль 2. Страдательный залог в устной и письменной речи*

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

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

#### *Модуль 3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи*

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

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

#### *Модуль 4. Аннотирование и реферирование*

4.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке. 4.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке. 4.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Примерная тематика реферативных текстов: «Макромолекулы (Makromoleküle)», Фазовый переход (Phasenübergang), «Агрегатное состояние (Aggregatzustand)», «Ракетное топливо (Raketentreibstoff)», «Мембраны и мембранная технология (Membran und Membrantechnologie), «Переработка полимеров (Kunststoffverarbeitung), Нефтеперерабатывающий завод (Ölraffinerie)», «Защита от коррозии (Korrosionsschutz).

#### 4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы                                    | Объем               |                 |
|--|---------------------|-----------------|
|  | В зачетных единицах | В академ. часах |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>6,0</b>          | <b>216</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 3,0                 | 108             |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>2,0</b>          | <b>72</b>       |
| <b>В том числе по семестрам:</b>                       |                     |                 |
| <b>2 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,5</b>          | <b>54</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,5                 | 54              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>0,5</b>          | <b>18</b>       |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |
| <b>3 семестр</b>                                       |                     |                 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины в семестре</b>        | <b>3,0</b>          | <b>108</b>      |
| <b>Аудиторные занятия:</b>                             | <b>1,5</b>          | <b>54</b>       |
| Лекции (Лек)   | -                   | -               |
| Лабораторные работы (Лаб)                              | -                   | -               |
| Практические занятия (ПЗ)                              | 1,5                 | 54              |
| <b>Самостоятельная работа (СР):</b>                    | <b>0,5</b>          | <b>18</b>       |
| <b>Вид контроля: экзамен</b>                           | <b>1,0</b>          | <b>36</b>       |