

**Аннотации к рабочим программам учебных дисциплин  
по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки,  
профиль Органическая химия**

**Б1.Б.1 «История и философия науки»**

**1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины является ознакомление с содержанием основных методов современной науки, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры; создание философского образа современной науки; - подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основных разделов философии науки;
- освещение истории науки, общих закономерностей возникновения и развития науки;
- приобретение навыков самостоятельного философского анализа содержания научных проблем, познавательной и социокультурной сущности достижений и затруднений в развитии науки;
- обеспечение базы для усвоения современных научных знаний;
- знакомство с основными западными концепциями науки;
- изложение мировоззренческих итогов науки XX столетия.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «История и философия науки» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**Универсальные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

**3. Содержание дисциплины**

1. Методология истории науки
2. История античной науки
3. Арабская наука. Европейская наука до XV века
4. Европейская наука XV-XVII вв.
5. Возникновение науки Нового времени
6. История и философия европейской науки XVIII в.
7. Классическая наука XIX в.
8. Истоки и философские основания неклассической науки.
9. Развитие неклассической науки
10. Философские концепции науки.
11. Проблемы методологии современного научного познания.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа)

**5. Форма итогового контроля знаний:** экзамен, кандидатский экзамен

**Преподаватель:** д.филос.н. профессор Самбуров Э.А.

## Б1.Б.2 «Иностранный язык»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** изучения иностранного языка является совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности и позволяющей им использовать иностранный язык в научной работе.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Универсальные компетенции:**

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

### 3. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Грамматические и лексические особенности перевода научной литературы».

Модуль 2 «Обмен научной информацией и научное общение (участие в международных конференциях, международных грантах и программах обмена в области научных исследований т.д.)».

Модуль 3 «Научно-исследовательская работа (характеристика области и объекта исследования, цели, задачи, методы исследования и т.д.)».

Модуль 4 «Обработка и компрессия научной информации (аннотирование, реферирование и написание резюме), а также письмо в академических целях».

Модуль 5 «Индивидуальное чтение (чтение, аннотирование и реферирование научной литературы по специальности аспиранта/соискателя)» – проверка качества понимания прочитанной литературы во время индивидуальных занятий.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 часов)

**5. Форма итогового контроля знаний:** экзамен, кандидатский экзамен

**Преподаватель:** к.филол.н. доцент Агеева Г.А.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области органической химии и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ органической химии и возможности их использования на практике.

### **Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений об органической химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- формирование глубокого понимания общих закономерностей зависимости свойств органических соединений от их строения;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области органической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Органическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

### **Универсальные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

### **Профессиональные компетенции:**

- углубленное знание теоретических и методологических основ органической химии, умение проводить анализ и отбор задач и проблем, самостоятельно ставить цель исследования наиболее актуальных проблем органической химии (ПК-1);
- способность ставить и решать инновационные задачи в области органической химии, связанные с получением органических веществ, их практическим применением, определением строения и реакционной способности с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний (ПК-2);

- владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3);
- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

### **3. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Закономерности строения и реакционной способности органических соединений**

1. Современные представления о природе химической связи
2. Стереохимия. Пространственное строение органических молекул. Пространственное взаимодействие несвязанных атомов и групп, ван-дер-ваальсовы радиусы
3. Классификация реакций по типу образования и разрыва связей в лимитирующей стадии, по типу реагента и по соотношению числа молекул реагентов и продуктов
4. Количественные теории кислот и оснований. Кинетическая и термодинамическая кислотность. Уравнение Бренстеда. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Суперкислоты. Функции кислотности. Постулат Гаммета
5. Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций
6. Основные типы интермедиатов органических реакций

#### **Раздел 2. Основные типы органических реакций и их механизмы**

7. Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду. Механизмы SN1 и SN2, смешанный ионно-парный механизм.
8. Электрофильное замещение у атома углерода
9. Реакции элиминирования
10. Реакции присоединения
11. Перегруппировки. Полимеризация, теломеризация. Электросинтез. Молекулярные и согласованные реакции. Основы фотохимии

#### **Раздел 3. Принципы современного органического синтеза и установления строения органических соединений.**

12. Выбор оптимального пути синтеза. Принцип ретросинтетического анализа. Элементоорганические соединения в органическом синтезе. Металлокомплексный катализ
13. Использование химических и физико-химических методов для установления структуры органических соединений. Принципы комбинаторной химии. Техника безопасности и экологические проблемы органического синтеза. «Зеленая химия».

#### **Раздел 4. Основные классы органических веществ.**

14. Углеводороды.
15. Спирты, эпоксиды и простые эфиры
16. Карбонильные соединения.
17. Карбоновые кислоты и их производные. Углеводороды
18. Синтетическое использование реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду
19. Методы синтеза и реакции ароматических гетероциклических соединений

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 6 зачетных единиц (216 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** экзамен, кандидатский экзамен.

**Преподаватель:** д.х.н. профессор Корчевин Н.А.

## Б1.В.ОД.2 «Теоретические основы органической химии»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области органической химии и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ органической химии и возможности их использования на практике.

#### **Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений об органической химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение теоретических основ органической химии;
- формирование глубокого понимания общих закономерностей зависимости свойств органических соединений от их строения;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области органической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов;
- освоение методики преподавания химии.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы органической химии» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции**

- владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3).

### 3. Содержание дисциплины

1. Закономерности строения и реакционного поведения органических соединений.
2. Основные положения квантовой химии.
3. Классификация реакций в органической химии.
4. Теории кислот и оснований.
5. Влияние среды на скорости и равновесие органических реакций.
6. Карбениевые ионы (карбокатионы)
7. Радикальные процессы.
8. Реакции нуклеофильного замещения.
9. Электрофильные реакции в органической химии.
10. Реакции элиминирования
11. Присоединение по кратным углерод-углеродным связям
12. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе.
13. Перегруппировки в карбокатионных интермедиатах.
14. Молекулярные реакции.
15. Согласованные реакции.
16. Двойственная реакционная способность и таутомерия органических соединений.
17. Основы фотохимии органических соединений.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа)

**5. Форма итогового контроля знаний:** дифференцированный зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. профессор Кижняев В.Н.

## Б1.В.ОД.3 «Физико-химические методы исследования структуры веществ»

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области применения физико-химических методов исследования и в смежных областях науки. Формирование компетенций в области основных физико-химических методов установления состава и строения органических соединений, формирование навыков самостоятельной работы с приборной и аналитической базой физико-химических методов анализа, компьютерным парком и он-лайн базами данных.

#### **Задачи дисциплины:**

- формирование представлений об физико-химических методах изучения структуры веществ;
- ознакомление с основами важнейших современных физико-химических методов анализа;
- формирование навыков и умений получения и интерпретации данных физико-химических методов анализа (УФ, ИК- ЯМР, масс-), установления строения органических и элементоорганических соединений по совокупности данных инструментальных методов.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Физико-химические методы исследования структуры веществ» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### ***Профессиональные компетенции:***

- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

### **3. Содержание дисциплины**

1. Общая характеристика и классификация физико-химических методов определения структуры веществ.
2. Масс-спектрометрия.
3. Спектроскопические методы исследования.
4. Методы колебательной спектроскопии: инфракрасные спектры и комбинационное рассеяние света.
5. Электронная спектроскопия. Спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях.
6. Люминесценция (флуоресценция и фосфоресценция).
7. Рентгеновские методы исследования.
8. Методы исследования оптически активных веществ.
9. Резонансные методы.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. доцент Суслов Д.С.

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является подготовка специалистов-химиков, обладающих углубленными знаниями в области стереохимии органических соединений и пространственного строения органических молекул, способных работать в соответствующих областях органической химии и в смежных разделах науки и высшего образования.

#### **Задачи дисциплины:**

- усвоение теоретических представлений о пространственном строении органических молекул;
- установление взаимосвязи между пространственным строением молекул и их реакционной способностью, физическими свойствами и биологической активностью;
- освоение методов проведения стереоселективных реакций.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Основы стереохимии» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции:**

- владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3).

### **3. Содержание дисциплины**

1. Основные положения стереохимии.
2. Стереои́зомеры.
3. Конфигурация.
4. Гетеротопные заместители и стороны, простереоизомерия и прохиральность.
5. Стереохимия алкенов.
6. Конформации ациклических молекул.
7. Конфигурация и конформация циклических молекул.
8. Хирооптические свойства.
9. Хиральность молекул, не имеющих хиральных центров.
10. Стереохимия тетраэдрических элементов.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. профессор Кижняев В.Н.

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является формирование у аспирантов педагогических и психологических компетенций, обеспечивающих эффективное решение научных, профессиональных, личностных проблем педагогической деятельности в вузах.

#### **Задачи:**

- формирование представлений о современной системе высшего образования в России и за рубежом, основных тенденциях развития, важнейших образовательных парадигмах;
- изучение педагогических и психологических основ обучения и воспитания высшей школы;
- овладение современными технологиями, методами и средствами, используемыми в процессе обучения, в том числе методами организации самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности студентов в высшей школе;
- подготовка аспиранта к решению коммуникативных проблем, возникающих в процессе обучения;
- формирование навыков, составляющих основу речевого мастерства преподавателя высшей школы;
- подготовка аспирантов к процессу организации и управления самообразованием и научно-исследовательской деятельностью студентов.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Универсальные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

#### **Профессиональные компетенции:**

- углубленное знание теоретических и методологических основ органической химии, умение проводить анализ и отбор задач и проблем, самостоятельно ставить цель исследования наиболее актуальных проблем органической химии (ПК-1).

### **3. Содержание дисциплины**

1. Психология и педагогика высшей школы: основные понятия и история становления.
2. Развитие и современное состояние высшего и послевузовского профессионального образования в России.
3. Дидактика высшей школы.
4. Цели и содержание высшего профессионального образования.
5. Технологии, формы и методы организации обучения в высшей школе.
6. Технология педагогического взаимодействия как условие эффективной педагогической деятельности.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**5. Форма итогового контроля знаний:** зачет.

**Преподаватель:** д.пед.н. профессор Федотова Е.Л.



## Б1.В.ДВ.1.1 «Химия элементоорганических соединений»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области химии элементоорганических соединений; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ химии элементоорганических соединений и возможности их использования на практике.

#### **Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений о химии элементоорганических соединений, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Химия элементоорганических соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции:**

- владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3).

### 3. Содержание дисциплины:

1. Введение
2. Литийорганические соединения
3. Натрийорганические соединения
4. Магнийорганические соединения
5. Алюминийорганические соединения
6. Борорганические соединения
7. Кремнийорганические соединения
8. Фосфорорганические соединения
9. Селенорганические соединения
10. Теллурорганические соединения
11. Фторорганические соединения

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. доцент Розенцвейг И.Б.

## Б1.В.ДВ.1.2 «Механизмы органических реакций»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков в области органической химии, приобретение знаний, необходимых для решения задач, связанных с органической химией, способных к инновационной деятельности в соответствующей области органической химии и в смежных областях науки и высшего образования.

#### **Задачи:**

- формирование представлений о механизмах органических реакций;
- ознакомление с типами реакций и классификацией реагентов.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Механизмы органических реакций» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции:**

владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3).

### 3. Содержание дисциплины

1. Структура и реакционная способность.
2. Электронные эффекты в органических молекулах.
3. Типы реакций и классификация реагентов.
4. Кинетика и термодинамика органических реакций.
5. Характеристика интермедиатов реакций.
6. Цепные радикальные реакции.
7. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.
8. Реакции элиминирования.
9. Электрофильное и нуклеофильное замещение в ароматическом ряду
10. Реакции электрофильного присоединения к кратным углерод-углеродным связям.
11. Реакции нуклеофильного присоединения к кратным связям.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. профессор Кижняев В.Н.

## Б1.В.ДВ.2.1 «Химия высокомолекулярных соединений»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области химии высокомолекулярных соединений; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ химии высокомолекулярных соединений и возможности их использования на практике.

#### **Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений о химии высокомолекулярных соединений, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции:**

- Владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3);
- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

### 3. Содержание дисциплины

1. Классификация и номенклатура полимеров
2. Синтез полимеров
3. Химические реакции полимеров
4. Макромолекулы и их поведение в растворах
5. Полимерные тела
6. Нанополимеры
7. Полимерные материалы и изделия

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 1 зачетная единица (36 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

Преподаватель: д.х.н. профессор Кижняев В.Н.

Б1.В.ДВ.2.2 **«Основы квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности веществ»**

**1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской и образовательной деятельности в области квантовой химии и в смежных областях науки; формирование обобщающей теоретической базы для изучения строения и реакционной способности веществ методами квантовой химии.

**Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений о квантовой химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение теоретических основ квантовой химии;
- формирование глубокого понимания общих закономерностей зависимости свойств соединений от их строения;
- освоение навыков применения методов моделирования электронного строения атомов и молекул для решения научных и прикладных задач химии;
- формирование представлений о квантово-химической теории реакционной способности соединений и получение навыков ее использования для решения научных и прикладных задач;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов;
- освоение методики преподавания химии.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**Профессиональные компетенции:**

- Владение базовыми представлениями о теоретических основах органической химии, механизмах органических реакций, стереохимии, химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений (ПК-3);
- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

**3. Содержание дисциплины**

1. Основы современной теории химического строения.
2. Методы квантовой химии.
3. Межмолекулярное взаимодействие и его описание в квантовой химии.
4. Современное программное обеспечение квантово-химических расчетов.
5. Анализ геометрического и электронного строения многоатомных молекул на основе метода МО.
6. Теория реакционной способности органических соединений.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 1 зачетная единица (36 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. профессор РАН Трофимов А.Б.

## ФТД.1 «Физическая химия»

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области физической химии; формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ физической химии и возможности их использования на практике.

#### **Задачи:**

- формирование у обучающихся современных представлений о физической химии, ее роли и значимости в сопоставлении с другими химическими науками;
- освоение навыков теоретического анализа результатов экспериментальных исследований в области физической химии;
- освоение методов планирования эксперимента и обработки собственных исследований;
- обучение умению систематизировать и обобщать результаты собственных исследований в сопоставлении с известными литературными данными;
- обучение умению использовать в работе программно-аппаратные средства для изучения физико-химических процессов;
- обучение умению оформлять результаты собственных исследований в виде публикаций, отчетов, докладов.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Физическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

#### **Профессиональные компетенции:**

- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

### 3. Содержание дисциплины

1. Строение вещества
2. Термодинамика и кинетика процессов сорбции
3. Теория растворов
4. Фазовые равновесия
5. Кинетика химических реакций

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. доцент Суслов Д.С.

**ФТД.2 «Применение ЯМР-спектроскопии  
для изучения структуры элементоорганических соединений»**

**1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** является приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской и образовательной деятельности в области химии элементоорганических соединений и в смежных областях науки, формирование компетенций в области физико-химических методов установления состава и строения элементоорганических соединений, формирование навыков самостоятельной работы с приборной и аналитической базой физико-химических методов анализа, компьютерным парком и он-лайн базами данных.

**Задачи дисциплины:**

- формирование представлений об изучении структуры элементоорганических соединений методом ЯМР спектроскопии;
- ознакомление с основами важнейших современных методик ЯМР спектроскопии и их приложениями по изучению структуры;
- формирование навыков и умений получения и интерпретации ЯМР спектроскопии для установления строения элементоорганических соединений в совокупности с другими физико-химическими методами.

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Применение ЯМР-спектроскопии для изучения структуры элементоорганических соединений» направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

**Профессиональные компетенции:**

- умение применять физико-химические методы исследования структуры вещества, знание основ квантово-химического моделирования строения молекул и реакционной способности вещества (ПК-4).

**3. Содержание дисциплины**

1. Основы спектроскопии ЯМР и спектроскопия ЯМР <sup>1</sup>H.
2. Современные методы ЯМР спектроскопии.
3. ЯМР на ядрах, отличных от протонов.
4. Особенности спектроскопии ЯМР фторорганических соединений.
5. Особенности спектроскопии ЯМР фосфорорганических соединений.
6. Особенности спектроскопии ЯМР кремнийорганических соединений.
7. Особенности спектроскопии ЯМР халькогенорганических соединений.
8. Особенности спектроскопии ЯМР металлоорганических соединений.

**4. Общая трудоёмкость изучения дисциплины:** 1 зачетная единица (36 часов).

**5. Форма итогового контроля знаний:** Зачет.

**Преподаватель:** д.х.н. доцент Суслов Д.С.