

# АННОТИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

## Магистерская программа

### «Химические и физические методы исследований в экологической и криминалистической экспертизе»

#### Направление 04.04.01 – химия

#### Б1.Б. Базовая часть

#### Б1.Б1. Иностранный язык

**1. Цель изучения дисциплины** развитие иноязычной коммуникативной компетенции магистрантов, формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (практические занятия), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Иностранный язык» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОК-3). Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

(ОПК-4). Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– основные профессиональные термины и понятия на иностранном языке.

*уметь:*

– воспринимать профессиональные тексты на иностранном языке;

– писать профессиональные тексты на иностранном языке.

*владеть:*

– навыками профессионального общения на иностранном языке.

#### **5. Содержание дисциплины**

*Темы:* образовательные системы России, Великобритании и США. Сравнительные и разделительные особенности этих систем. Выдающиеся учёные (российские и зарубежные) в области химии. Экологические проблемы и пути их решения. Глобальные, региональные и местные локальные проблемы экологии. Обучение в магистратуре. Научно-исследовательская деятельность.

*Грамматика:* система времен английского языка. Действительный залог. Модальные глаголы и их эквиваленты. Страдательный залог. Особенности употребления страдательного залога в научно-технических текстах. Инфинитив. Условные предложения.

*Практические умения:* Презентация. Дискуссия-обмен мнениями. Устное сообщение о выдающихся ученых. Дискуссия-обмен мнениями: проблемы экологии в Томском регионе и их решение с помощью достижений в области химии. Составление резюме. Описание предмета, цели и задач научного исследования.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**7. Автор программы:** Заречнева Нина Георгиевна, старший преподаватель кафедры английского языка естественнонаучных и физико-математических факультетов ФИЯ ТГУ.

## **Б1.Б2. Философские проблемы химии**

**1. Цель изучения дисциплины** является осмысление философских концепций естествознания, роли естественных наук в выработке научного мировоззрения, получение основных представлений о философских проблемах современной теоретической и экспериментальной химии.

### **2. Год и семестр обучения**

1 год, 1 и 2 семестры.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 62 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционные и практические занятия), 82 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, включая 36 часов на подготовку к экзамену.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Философские проблемы химии» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОК-1). Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

(ОК-2). Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

(ОПК-5). Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- основные концепции современной научной картины мира;
- роль химии в выработке научного мировоззрения;
- основную проблематику философии и осознанно ориентироваться в истории человеческой мысли, в основных проблемах, касающихся условий формирования личности, свободы и ответственности, отношения к другим людям, к социальным и этическим проблемам;

*уметь:*

- ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры;
- анализировать научную информацию по проблемам химии;
- обеспечивать межличностные взаимоотношения с учетом социально-культурных особенностей общения;

*владеть:*

- опытом профессионального участия в научных дискуссиях;
- основными коммуникативными приемами и технологиями делового общения в профессиональной сфере.

### **5. Содержание дисциплины**

*1. Философские проблемы химического познания, их особенности.*

*2. Концептуальные системы химии и их эволюция*

*3. Проблема идеала в химическом познании. Редукционистские тенденции и программы во взаимосвязях физики, химии, биологии.*

*4. Новые направления в химии и химической технологии. Экология, медицина, биотехнология, микроэлектроника, энергетика и химия.*

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

**7. Автор программы:** Зейле Николай Иосифович, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и методологии науки ФсФ ТГУ.

### **Б1.Б3. Компьютерные технологии в науке и образовании**

**1. Цель изучения дисциплины** сформировать у студентов понимание основ работы информационных систем с использованием компьютерных технологий для последующего практического использования в науке и образовании с учетом современных тенденций.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционные и практические занятия), 110 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-2). Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследования, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(ПК-7). Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– теоретические основы современных информационных технологий.

*уметь:*

– выполнять стандартные действия (осуществлять информационный поиск в сети Интернет, выполнять стандартные операции в основных пакетах офисных приложений, решать задачи общедисциплинарного характера с привлечением современных компьютерных технологий) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках дисциплины;

– выполнять стандартные и специфические операции в специализированных программных продуктах.

*владеть:*

– навыками работы с учебной литературой по основным разделам информатики и ИТ.

– навыками организации научной и образовательной деятельности с привлечением современных методов информационно-коммуникационных технологий.

#### **5. Содержание дисциплины**

*Информационные системы и технологии*

Информация и данные. Информационные технологии Информационная система. Владелец информации Доступ к информации. Конфиденциальность информации Предоставление информации. Распространение информации. Электронное сообщение. Документированная информация. Электронный документ. Оператор информационной системы.

*ПО ИС и технологий*

Технологии разработки ПО. Этапы создания ПП.

*Информационные технологии в науке и образовании*

Авторские ИТ. Интегрированные информационные технологии. Информационные технологии дистанционного обучения. Информационные технологии в моделировании и проектировании технических объектов.

*Технологии искусственного интеллекта*

Направления развития искусственного интеллекта. Данные и знания. Модели представления знаний. Стратегии получения знаний. Экспертные системы: структура и классификация. Технология разработки экспертных систем.

*Сетевые информационные технологии*

Виды информационно-вычислительных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей. Локальные вычислительные сети. Глобальная информационная сеть Интернет. Корпоративные компьютерные сети.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Анищенко Михаил Валерьевич, старший преподаватель кафедры органической химии ХФ ТГУ.

#### Б.1.Б.4. Актуальные задачи современной химии

Курс является модульным, общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов, из которых 134 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (52 часа – занятия лекционного типа, 82 часа – практические занятия), 226 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Дисциплина реализуется в течение 1, 2, 3 семестров. Промежуточная аттестация: в 1 семестре – зачет, во 2 семестре – зачет, в 3 семестре – экзамен.

#### Модуль 1. Достижения и перспективы развития мировой химической науки

**1. Цель изучения модуля** – ознакомление магистров с современными актуальными проблемами и достижениями в области химических наук, отмеченными Нобелевскими премиями за последние 10 лет. Знакомство с перспективами в области химических наук, в том числе технологий и производства атомарной точности (ТАТ и ПАТ), нанотехнологий, а также работ, проводимых на химическом факультете.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 1 зачетную единицу, 36 часов, 24 часа из которых составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия), 12 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Достижения и перспективы развития мировой химической науки» направлен на *развитие следующих компетенций*:

(ОК-2). готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

(ОПК-1). способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– современные актуальные проблемы и достижения в области химических наук и использовать это для дальнейшего развития традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

*уметь:*

– ориентироваться и действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

– самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

*владеть:*

– способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике.

#### 5. Содержание дисциплины

Важнейшие достижения в химии за последние 10 лет. Лауреаты Нобелевской премии 2005–2016 гг. и суть открытий.

Нанотехнологии. Дорожные карты по нанотехнологиям ведущих лабораторий США.

Дорожные карты по нанотехнологиям России (РОСНАНО).

Некоторые достижения в области химической науки на химическом факультете ТГУ:

1. Неметаллические неорганические покрытия, получаемые в микроплазменном режиме.

2. Электрохимические, оптические, химические и калориметрические сенсоры.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет (совместно с модулем 2).

**7. Автор программы:** Мамаев Анатолий Иванович, д.-р хим. наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии ХФ ТГУ.

## Модуль 2. Актуальные задачи современной неорганической химии

**1. Цель изучения модуля** является ознакомление магистров с современными проблемами разработки, синтеза, исследования, аттестации и диагностики неорганических материалов со специальными функциями, необходимыми для современной техники; освоение теоретических основ и физико-химических закономерностей синтеза различных материалов: порошков, пленок, кластеров, стекла, керамики, монокристаллов и др.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 1 зачетную единицу, 36 часов, из которых 22 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия), 14 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи современной неорганической химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- технику безопасности в химической лаборатории и технику выполнения лабораторных работ.
- методы получения, идентификации и исследования свойств материалов.
- знать о путях превращения вещества в материал с необходимыми функциональными свойствами;

знать основные определения, понятия материала и химического материаловедения, основные подходы к классификации неорганических материалов.

*уметь:*

– выбирать соответствующую химическую посуду, реактивы, химическое оборудование в соответствии с целью экспериментальной работы.

– планировать эксперимент по получению новых материалов с необходимыми функциональными свойствами.

– уметь практически использовать полученные знания в различных областях материаловедения.

*владеть:*

– навыками обращения с химическими веществами, посудой и оборудованием.

– владеть выбором прекурсоров для синтеза с использованием закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов, позволяющих выбирать объект исследования при получении материалов.

– теоретическими основами и физико-химическими закономерностями синтеза материалов, современными методами исследования, аттестации и диагностики материалов.

### 5. Содержание дисциплины

Актуальные задачи современной неорганической химии и материаловедения. Материалология – наука о материалах, проблемах современной науки о материалах. Понятие материала. Классификация материалов

Современные методы синтеза материалов. Физико-химические основы синтеза и технологии создания неорганических материалов.

Важнейшие современные материалы.

Обзорные сведения о материалах

Основные свойства материалов, методы исследования, их аттестация и коммерциализация. Целевые и физико-химические свойства материалов

Актуальные задачи современного материаловедения.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет (совместно с модулем 1).

**7. Автор программы:** Козик Владимир Васильевич, д.-р. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой неорганической химии ХФ ТГУ.

### Модуль 3. Актуальные задачи современной органической химии

**1. Цель изучения модуля** осмысление, систематизация представлений в области современной органической химии и формирование представлений о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 2 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 20 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – практические работы), 52 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи современной органической химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

(ОК-2). Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

(ОПК-1). Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

(ПК-4). Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– смысл и меру социальной и этической ответственности, возникающей в случае принятия неверных решений в нестандартных профессиональных ситуациях.

– теоретические основы традиционных и новых разделов органической химии.

– теоретические основы химических, физико-химических методов анализа органических соединений.

*уметь:*

– планировать химический эксперимент с учетом норм техники безопасности, оценивать риск развития опасных ситуаций в конкретном химическом процессе.

– планировать эксперимент на основе анализа литературных данных.

– планировать использование современных методов анализа и современной аппаратуры на различных этапах научных исследований.

*владеть:*

– навыками анализа и обобщения результатов эксперимента, оценки достоверности полученных результатов.

– навыками участия в обсуждении результатов научного исследования.

– навыками подготовки результатов исследований в виде печатных материалов и презентаций докладов.

#### 5. Содержание дисциплины

Актуальные задачи и перспективные направления развития органической химии

Проблемы строения и реакционной способности органических соединений

Современное состояние и проблемы органического синтеза

Новые органические вещества и материалы

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет (совместно с модулем 4).

**7. Автор программы:** Матвеева Татьяна Николаевна, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Модуль 4. Физическая химия

**1. Цель изучения модуля** является ознакомление слушателей с современными задачами в области физической и химии и способами их решения, включая синтез новых материалов (в том числе наноматериалов) с заданными функциональными свойствами, исследование строения и свойств материалов, исследование механизмов гетерогенных и гомогенных реакций.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 2 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 22 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем: 8 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия, 50 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Для студентов проводятся групповые и индивидуальные консультации.

### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Физическая химии» направлен на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-1). Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

(ПК-4). Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– место химической науки в системе научного знания, а также роль в социальной сфере, современные тенденции и последние достижения в области химии, новые подходы в создании функциональных наноматериалов с заданными свойствами, суть подходов, области применения, подходы по исследованию структуры и свойств материалов, а также закономерностей их формирования.

*уметь:*

– формулировать научные задачи в области фундаментальной химии, а также формулировать прикладные задачи, разрабатывать общую методологию в синтезе и исследовании функциональных материалов, применяя основные подходы физической и коллоидной химии, выявлять влияние условий получения материала на особенности его формирования, структуру и получаемые функциональные свойства.

*владеть:*

– теорией и практическими навыками в области проведения фундаментальных и прикладных исследований, теоретическими подходами к направленному конструированию функционального материала, а также исследованию структуры и свойств получаемых материалов, навыками обработки, представления и обсуждения научных результатов.

### 5. Содержание дисциплины

Наноматериалы, как объекты коллоидной химии: подходы к синтезу и исследованию

Золь-гель синтез наноматериалов

Темплатный синтез наноматериалов

Наноматериалы с упорядоченной структурой: синтез, исследование, применение

Нанореактора: классификация, получение, применение.

Углеродные наноматериалы: классификация, свойства, применение, проблемы

Гибридные материалы, как мост между неорганической и органической химией и объект исследований для физической химии

Современные тенденции в синтезе, исследовании и применении функциональных материалов.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет (совместно с модулем 3).

**7. Автор программы:** Мамонтов Григорий Владимирович, канд. хим. наук, доцент кафедры физической и коллоидной химии.

## Модуль 5. Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений

**1. Цель изучения модуля** получение обучающимися представлений о новых направлениях решения научно-исследовательских и технологических проблем в нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений; формирование современных представлений об основных этапах развития добычи, транспортировки и переработки нефти, а также синтеза новых полимеров, обладающих специфическими свойствами; рассмотрение технологических процессов с точки зрения энерго- и ресурсосбережения.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 24 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – практические занятия), 48 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений» направлен на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-1). Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

(ПК-4). Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- современные тенденции и проблемы нефтяного сектора экономики;
- принципы и области использования аппаратуры, оборудования и катализаторов для синтеза новых полимеров с заданными свойствами переработки нетрадиционных источников углеводородов, исследования противотурбулентных полимерных добавок к нефти.

*уметь:*

- применять законы и закономерности химии для решения проблем синтеза новых полимеров с заданными свойствами и переработки нетрадиционных источников углеводородного сырья;
- творчески перерабатывать, критически осмысливать тексты первоисточников, представлять в форме рефератов по проблемам нефтяного сектора.

*владеть:*

- навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами по модулю «Актуальные задачи нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений», профессиональной научной литературой.

### 5. Содержание дисциплины

Современные тенденции и проблемы нефтяного сектора экономики.

Современные направления деструктивных превращений тяжелого углеводородного сырья.

Альтернативные источники углеводородного сырья.

Синтез уникальных полимеров и их свойства.

Современные технологии транспорта нефти с использованием полимеров.

Современные представления о биоразлагаемых биосовместимых полимерах и материалах на их основе.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен (совместно с модулем 6).

### 7. Авторы программы:

Березина Елена Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Волкова Галина Ивановна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Манжай Владимир Николаевич, д.-р хим. наук, профессор кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Стахина Лариса Дмитриевна, канд. хим. наук, доцент кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Кривцов Евгений Борисович, канд. хим. наук, старший преподаватель кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ;

Филимошкин Анатолий Георгиевич, д.-р хим. наук, профессор кафедры химии ВМС и нефтехимии ХФ ТГУ.

## Модуль 6. Трансляция химических технологий в клиническую биомедицину: проблемы и перспективы

**1. Цель изучения модуля** формирование у студентов устойчивых представлений, знаний и умений в области трансляции химических знаний в биомедицинские и фармацевтические методы исследования и технологии, целостного понимания взаимосвязи химических, физико-химических свойств веществ и материалов с их способностью взаимодействовать с живыми системами.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость модуля** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (6 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – занятия семинарского типа), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, включая 18 часов на подготовку к экзамену.

### 4. Требования к результатам усвоения модуля

Модуль «Трансляция химических технологий в клиническую биомедицину: проблемы и перспективы» направлен на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-1). Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– знать основные теоретические положения и современные направления развития химии и смежных областей науки на современном этапе развития;

– Знать фундаментальные основы и основные тенденции развития химических наук.

*уметь:*

– собирать, отбирать и использовать необходимые данные химических исследований и эффективно применять методы их анализа;

– транслировать имеющиеся знания при решении профессиональных задач.

### 5. Содержание дисциплины

Медицинская химия и проблемы конструирования новых лекарственных средств.

Иммунохимические технологии в современных методах диагностики и создания новых лекарственных средств.

Химические, физико-химические и иммунобиологические методы исследования в разработке новых материалов медицинского назначения.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен (совместно с модулем 5).

### 7. Авторы программы:

Ахмеджанов Рафик Равильевич, д.-р биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

Курзина Ирина Александровна, д.-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физической и коллоидной химии ХФ ТГУ.

Чурина Елена Георгиевна, д.-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.

## **Б1.В.ОД. Вариативная часть. Обязательные дисциплины**

### **Б1.В.ОД.1. История и методология химии**

**1. Цель изучения дисциплины:** обеспечить магистрантов системой методологических и историко-химических знаний, необходимых для приведения в единую систему теоретических знаний, полученных при изучении разных химических дисциплин.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 16 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (лекционные занятия), 92 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «История и методология химии» направлена на *развитие следующих компетенций:* (ОПК-1). Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– основные теоретические положения и понятия философских аспектов избранной области химии.

*уметь:*

– использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем философии и методологии химии

*владеть:*

– способностью к выявлению и анализу основных философских проблем избранной области химии.

#### **5. Содержание дисциплины**

Наука и ее философско-методологический анализ

Истоки и основания донаучных химических знаний.

Становление научной химии и ее философско-методологические проблемы

Образ химии 20в. и перспективы ее развития (нанохимия, эволюционная химия...)

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**7. Автор программы:** Зейле Николай Иосифович, канд. филос. наук, доцент кафедры философии и методологии науки ФсФ ТГУ.

## Б1.В.ОД.2. Методика преподавания химии в высшей школе

**1. Цель изучения дисциплины** дать магистрантам методологические и методические принципы обучения химии в высшей школе, теоретические и практические знания по методике преподавания химических предметов в высшей школе.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические занятия) и 74 часа – самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Методика преподавания химии в высшей школе» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ПК-7). Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

(СПК-1). Способность обучать и реализовывать комплексные проекты по выбранной области химии в обучении в заведениях высшей профессиональной подготовки.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– теоретические основания для выбора образовательной технологии, включая методологические представления об образовании, цели и результаты, модель образовательного процесса.

*уметь:*

– обосновывать выбор образовательной технологии в конкретной ситуации, нести социальную и этическую ответственность за данный выбор;

– планировать, составлять и проводить обучающие занятия со школьниками, студентами и другими категориями граждан.

*владеть:*

– технологиями составления обучающих и образовательных программ с привлечением современных электронных и компьютерных ресурсов;

– навыками проведения уроков, практических, семинарских, лабораторных занятий, чтения лекций, проведения дискуссий;

– навыками составления пакетов контролирующих средств (тестов, контрольных работ, коллоквиумов, зачетов, экзаменов) и проведения различных форм контроля с последующей оценкой результатов обучения.

### 5. Содержание дисциплины

Предмет, цели и задачи дисциплины. Новые аспекты в методике преподавания химии.

Классические и современные формы, методы, технологии и методики обучения.

Построение курса химии на основе системного подхода, создание частной методики по курсу.

Методы контроля знаний обучающихся.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Коротченко Наталья Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.

### **Б1.В.ОД.3. Профессиональный иностранный язык**

**1. Цель изучения дисциплины** развитие иноязычной коммуникативной компетенции магистрантов, формирование необходимой лингвистической базы для решения академических и научно-исследовательских задач.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 2 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 108 часа, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (практические занятия), 42 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов экзамен.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык» направлена на *развитие следующих компетенций:* (ОК-3). Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала. (ОПК-4). Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– основные профессиональные термины и понятия на иностранном языке.

*уметь:*

– воспринимать профессиональные тексты на иностранном языке;

– использовать творческий потенциал для саморазвития и самореализации в профессиональной деятельности.

*владеть:* культурой мышления; формировать коммуникативные компетенции на английском языке углубленного уровня; актуализировать и систематизировать языковые и социокультурные знания, умения и навыки; развивать индивидуальность обучающегося в диалоге культур.

#### **5. Содержание дисциплины**

Реферирование и аннотирование научных статей в области химии.

Российские и зарубежные научные конференции.

Проблемы экологии и их решение с помощью достижений в области химии.

Научная корреспонденция (письмо-приглашение на международную конференцию, письмо-запрос информации).

Причастия.

Сослагательное наклонение.

Герундий. Герундиальные конструкции.

Эмфатические и инверсионные конструкции.

Научная корреспонденция (письмо-ответ на приглашение принять участие в конференции, письмо-благодарность).

Практика письменного перевода.

Научные публикации

Инфинитивные конструкции.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Заречнева Нина Георгиевна, старший преподаватель кафедры английского языка естественнонаучных и физико-математических факультетов ФИЯ ТГУ.

## **Б1.В.ОД.4. Статистические методы планирования эксперимента в химии**

**1. Цель изучения дисциплины** сформировать целостное представление об основных математических моделях и методах планирования эксперимента, приемах обработки результатов при решении исследовательских и технических вопросов из области химии.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические занятия, 74 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов отведено на промежуточный контроль (экзамен)).

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Статистические методы планирования эксперимента в химии» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-2). Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(СПК-3). Владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способность применять статистические методы обработки аналитической информации.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– теоретические основы применения статистических методов отбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

*уметь:*

– обосновывать вид и форму аналитического сигнала; обсуждать полученные результаты анализа/исследования.

*владеть:*

– навыками обработки результатов химического эксперимента.

### **5. Содержание дисциплины**

Введение. Общие сведения об эксперименте. Объект исследования, критерий оптимизации и факторы, поверхность отклика и ее линейная модель.

Основные этапы планирования эксперимента.

Планирование экстремальных экспериментов. Матрица планирования. Свойства матриц планирования. Экспериментально-статистические модели.

Обработка результатов измерений.

Полный факторный эксперимент.

Дробный факторный эксперимент.

Крутое восхождение по поверхности отклика.

Симплексные планы.

Исследование поверхности отклика в районе экстремума. Ортогональное и ротатабельное планирование второго порядка.

Планирование эксперимента при выяснении механизма явлений.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Шелковников Владимир Витальевич, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ОД.5 Введение в химическую криминалистику

### 1. Цель изучения дисциплины:

ознакомление обучающихся с методологическими основами проведения судебно-химических экспертиз в соответствии с правоустанавливающими документами; освоение прав и обязанностей эксперта-химика, правил проведения криминалистических экспертиз, ведения документации судебно-химических экспертиз.

### 2. Год/годы и семестр/семестры обучения: 1 год, 1-й семестр.

3. **Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Введение в химическую криминалистику» направлена на *развитие следующих компетенций*:

(ОПК-5). Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

(СПК-7). Владение научными основами криминалистики и химической экологии, умением сбора, подготовки и проведения экспертизы веществ и материалов с применением современных методов и технологий.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– правоустанавливающие документы для проведения криминалистической экспертизы; правила ведения;

– цели и задачи криминалистической экспертизы; права, обязанности и ответственность эксперта-химика.

*уметь:*

– организовать работу в коллективе для проведения экспертизы материалов;  
– проводить экспертизу материалов, веществ и изделий с применением современных методов пробоподготовки и анализа.

*владеть:*

методологией проведения судебно-химического исследования: составить план исследований, анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать заключение (Акт экспертизы).

### 5. Содержание дисциплины

Криминалистическая экспертиза и ее процессуальные основы.

Права, обязанности и ответственность эксперта-химика.

Порядок производства и документация судебно-химических экспертиз.

Судебно-медицинская классификация отравлений. Характеристика групп токсико-наркотических веществ.

Пробоподготовка при определении тяжелых металлов и мышьяка.

Судебно-химическая экспертиза материалов документа.

Судебно-химическая экспертиза объектов волокнистой природы.

### 6. Форма промежуточной аттестации: зачёт.

7. **Автор программы:** Баталова Валентина Николаевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ОД.6 Основы химической криминалистики

**1. Цель изучения дисциплины:** ознакомление обучающихся с традиционными видами экспертиз, включая высоко технологичные: ДНК дактилоскопию, анализ продуктов выстрела методами электронной спектроскопии, экспертизы с применением современных физико-химических методов исследования.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 1-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 32 часа лабораторных занятий) 22 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к промежуточной аттестации.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы химической криминалистики» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-5). Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– цели и задачи различных видов криминалистических экспертиз с применением современных физико-химических методов исследования.

*уметь:*

– продуктивно действовать в составе группы – обрабатывать и использовать полученные результаты анализа для составления Актов химической экспертизы вещественных доказательств.

### 5. Содержание дисциплины

Классификация видов судебной экспертизы веществ и материалов. Условия проведения комплексных экспертиз.

Основные виды химических экспертиз. Условия проведения комплексных экспертиз.

Основные виды экспертиз с применением методов газовой, жидкостной хроматографии и методами хромато-масс спектрометрии. Исследовательский метод оценки качества автомобильных топлив. Экспертиза давности документа.

Определение антибиотиков и пестицидов в пищевых продуктах. Экспертизы пищевых продуктов и напитков.

Экспертиза взрывчатых веществ. Классификация взрывчатых веществ. Применение современных физико-химических методов исследования для анализа взрывчатых веществ.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## **Б1.В.ОД.7 Научные основы криминалистики**

- 1. Цель изучения дисциплины:** формирование у студента представления об истории становления и развития криминалистики, ее структуре, основополагающих понятиях и теориях.
- 2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 2-й семестр.
- 3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 14 часов – практические занятия), 78 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, включающая 36 часов – на подготовку к промежуточной аттестации.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Научные основы криминалистики» направлена на *развитие следующих компетенций:*  
(ПК-1). способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(СПК-7). Владение научными основами криминалистики и химической экологии, умением сбора, подготовки и проведения экспертизы веществ и материалов с применением современных методов и технологий.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*  
*знать:*

- базовые законы формирования научных категорий и понятий, основы причинно-следственных связей явлений;
- основополагающие понятия и теории, современные методы и технологии в криминалистике и химической экологии.

*уметь:*

- применять методы анализа и синтеза, дедукции и индукции при работе с научными тестами;
- подготовить и провести экспертизу веществ и материалов.

*владеть:*

- навыками применения методов анализа и синтеза, дедукции и индукции при работе с научными тестами;
- навыками подготовки и проведения экспертизы веществ и материалов.

### **5.Содержание дисциплины**

Предмет, методы, цели, задачи и система криминалистики.

История развития отечественной и зарубежной криминалистики.

Криминалистическая идентификация и диагностика.

Криминалистическое учение о причинно-следственных связях.

Криминалистическое учение о личности преступника.

Научные основы современной трасологии.

### **6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Негодина Олеся Анатольевна, канд. юрид. наук, доцент кафедры криминалистики ЮИ ТГУ.

## **Б1.В.ОД.8 Организация расследования и предупреждения преступлений**

**1. Цель изучения дисциплины:** формирование у студентов представлений о деятельности по расследованию преступлений, криминалистической профилактике, выработка навыков участия специалистов в ходе следственных действий, взаимодействия судебного эксперта с субъектом, назначившим экспертизу.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 2-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Организация расследования и предупреждения преступлений» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-5). Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– общие положения организации раскрытия и расследования преступлений, нормативно-правовые и тактические основы расследования преступлений, криминалистической профилактики;

– формы и принципы управления деятельностью следственно-оперативной группы, взаимодействия следователя и иных членов следственно-оперативной группы с лицами, оказывающими содействие расследованию преступлений посредством применения специальных знаний при работе с доказательственной информацией, основы криминалистического прогнозирования.

*уметь:*

– продуктивно действовать в составе следственно-оперативной группы при совместном участии в производстве следственных действий;

– планировать деятельность следственно-оперативной группы, применять тактические приемы, направленные на обеспечение эффективности следственной деятельности.

### **5.Содержание дисциплины**

Теоретические основы организации расследования

Тактика следственного осмотра.

Тактика обыска и выемки.

Тактика допроса и очной ставки.

Тактика проверки показаний на месте.

Тактика следственного эксперимента.

Тактика предъявления для опознания.

Тактика назначения и производства судебных экспертиз.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**7. Автор программы:** Иванов Игорь Владимирович, ст. преподаватель кафедры криминалистики ЮИ ТГУ.

## Б1.В.ОД.9 Основы уголовного судопроизводства

**1. Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов необходимой для их дальнейшей работы в государственных судебно-экспертных учреждениях системы знаний об уголовном судопроизводстве в РФ, в том числе о его назначении, принципах, функциях и правовом статусе участников, основах правовой регламентации, о содержании и требованиях уголовно-процессуального доказывания, особенностях уголовно-процессуальной деятельности на отдельных стадиях уголовного процесса.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 2-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Основы уголовного судопроизводства» направлена на *развитие следующих компетенций:*  
(ОПК-4). Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

(ОПК-5). Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

(СПК-7). Владение научными основами криминалистики и химической экологии, умением сбора, подготовки и проведения экспертизы веществ и материалов с применением современных методов и технологий.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*  
*знать:*

- русский и иностранные языки на профессиональном уровне;
- общие положения организации судопроизводства и особенности уголовно-процессуальной деятельности;
- относящиеся к научным основам криминалистики представления о назначении уголовного судопроизводства, его принципах, функциях и правовом статусе его участников, в том числе, специалиста и эксперта, о содержании и требованиях уголовно-процессуального доказывания, особенностях уголовно-процессуальной деятельности на отдельных стадиях уголовного судопроизводства.

*уметь:*

- осуществлять коммуникацию на русском и иностранных языках при решении задач своей профессиональной деятельности;
- эффективно действовать в рамках правовой регламентации на отдельных стадиях уголовного процесса;
- использовать знания, полученные при изучении основ уголовного судопроизводства, в деятельности специалиста и эксперта в уголовном процессе, в том числе, в ходе сбора, подготовки и проведения экспертизы веществ и материалов с применением современных методов и технологий.

### **5. Содержание дисциплины**

Основные уголовно-процессуальные понятия.

Принципы уголовного процесса и их система.

Участники уголовного судопроизводства.

Доказательства и доказывание.

Общая характеристика отдельных стадий уголовного процесса.

Назначение и производство судебной экспертизы.

### **6. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**7. Автор программы:** Мезинов Дмитрий Анатольевич, канд. юрид. наук, доцент кафедры уголовного процесса, прокурорского надзора и правоохранительной деятельности ЮИ ТГУ.

## Б1.В.ОД.10 Криминалистическая техника

**1. Цель изучения дисциплины** – формирование у студента представления о современных приемах и методах обнаружения, фиксации и изъятия следов, оставленных на месте происшествия.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 2-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 20 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (4 часа – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 52 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Основы уголовного судопроизводства» направлена на *развитие следующих компетенций:* (ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ОПК-4). Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- правила техники безопасности при проведении лабораторных и технологических работ;
- русский язык и иностранные языки на профессиональном уровне.

*уметь:*

- применить правила техники безопасности при проведении лабораторных и технологических работ;
- осуществлять коммуникацию на русском и иностранных языках при осуществлении своей профессиональной деятельности.

*владеть:*

- навыками подготовки и реализации лабораторных и технологических работ в рамках соблюдения правил техники безопасности;
- навыками общения на русском и иностранных языках при осуществлении своей профессиональной деятельности.

### **5. Содержание дисциплины**

Технико-криминалистические средства и методы обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования следов.

Криминалистическая фотография и видеозапись.

Следы рук.

Следы ног.

Следы транспортных средств.

Криминалистическая баллистика.

Криминалистическое исследование письма.

Технико-криминалистическое исследование документов.

Криминалистическая идентификация человека по признакам внешности (габитоскопия).

Криминалистическая регистрация.

**5. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**7. Автор программы:** Негодина Олеся Анатольевна, канд. юрид. наук, доцент кафедры криминалистики ЮИ ТГУ.

## Б1.В.ОД.11 Основы уголовного права

1. **Цель изучения дисциплины** – знание основ уголовного права.

2. **Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1 год, 2-й семестр.

3. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 20 часов – практические занятия), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, включающая 36 часов на подготовку к промежуточной аттестации.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Основы уголовного права» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-4)–II. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– русский и иностранный языки на профессиональном уровне.

*уметь:*

– осуществлять коммуникацию на русском и иностранном языках при решении задач своей профессиональной деятельности.

*владеть:*

– навыками осуществления своей профессиональной деятельности в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

### 5. Содержание дисциплины

Понятие, задачи и система уголовного права. Наука уголовного права.

Принципы уголовного права.

Уголовный закон.

Понятие преступления.

Состав преступления.

Соучастие в преступлении.

Обстоятельства, исключающие преступность деяния.

Понятие и цели наказания.

Система и виды наказаний.

Квалификация преступлений и ее значение.

Преступления против жизни.

Преступления против здоровья.

Преступления против половой неприкосновенности и половой свободы личности.

Преступления против собственности.

### 6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. **Автор программы:** Чубраков Сергей Валерьевич, канд. юрид. наук, доцент кафедры уголовно-исполнительного права и криминологии ЮИ ТГУ.

## Б1.В.ДВ. Вариативная часть. Дисциплины по выбору

### Б1.В.ДВ.1.1 Хроматография

**1. Цель изучения дисциплины** – формирование основных понятий, знаний и навыков в работе с газохроматографическими методами для анализа различных классов органических веществ и физико-химических исследований, формирование теоретических знаний о принципах разделения смесей органических соединений в газовой хроматографии.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 2 год, 3-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 22 часа – лабораторные работы), 74 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Хроматография» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

(СПК-3). Владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способностью применять статистические методы обработки аналитической информации.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– способы хроматографического анализа и возможности их практического применения в зависимости от поставленной аналитической задачи;

– сущность и физико-химические основы газохроматографического метода разделения веществ;

– содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

*уметь:*

– осуществлять расчет результатов качественного и количественного анализа по экспериментальным данным с использованием статистических методов обработки аналитической информации;

– планировать эксперимент по хроматографическому анализу несложных образцов (3-4) компонента по предлагаемой методике;

– предсказывать и объяснять наиболее вероятные результаты хроматографирования веществ на колонках с различными адсорбентами в различных условиях, изменять эти условия для достижения необходимой степени разделения веществ, чувствительности и точности анализа.

*владеть:*

– методологией выбора метода хроматографического анализа в зависимости от аналитических задач и объекта анализа;

– основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, навыками приготовления растворов;

– навыками работы на современном хроматографическом оборудовании

### **5. Содержание дисциплины**

Сущность газовой хроматографии, области её применения, аппаратное оформление.

Теоретические основы газовой хроматографии.

Газо-адсорбционная газо-жидкостная хроматография.

Качественный и количественный газохроматографический анализ.

Капиллярная хроматография. Комбинированные физико-химические методы.

Методы концентрирования в газовой хроматографии. Газохроматографический анализ объектов химической экспертизы.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Слизов Юрий Геннадьевич, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.1.2 Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии

**1. Цель изучения дисциплины** – знание теоретических основ хроматографического разделения, сущности метода ВЭЖХ и области его практического применения; практические навыки качественного и количественного определения органических веществ в различных объектах.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 2 год, 1-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (12 часов – занятия лекционного типа, 22 часа – лабораторные работы), 74 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

(СПК-3). Владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способностью применять статистические методы обработки аналитической информации.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– современное аппаратное оформление метода и хроматографические материалы, сущность и физико-химические основы хроматографического метода разделения веществ; возможности аналитической жидкостной хроматографии в качественном и количественном анализе;

– способы хроматографического анализа и возможности их практического применения в зависимости от поставленной аналитической задачи.

*уметь:*

– планировать эксперимент по хроматографическому анализу несложных образцов (3-4 компонента), в концентрациях не менее 100 мг/л по предлагаемой методике, готовить оборудование к работе.

*владеть:*

– навыками ВЭЖХ-определения качественного и количественного состава пищевой, непищевой продукции, объектов окружающей среды

– навыками и способностью проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

### **5. Содержание дисциплины**

Теоретические основы ЖХ.

Аппаратура ЖХ. Схема установки для ЖХ и ее основные компоненты.

Варианты ЖХ в зависимости от вида взаимодействия «сорбент-растворенное вещество». Общие принципы.

ЖХ в синтетической органической химии.

Жидкостная хроматография в аналитической органической химии.

ЖХ в биохимии.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Хасанов Виктор Вазикович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Б.1.В.ДВ.2.1 Электрохимические методы анализа

**1. Цель изучения дисциплины** – знание основ теории и практики электрохимических методов анализа, широко используемых в химической экспертизе и анализе биологических объектов.

**Год/годы и семестр/семестры обучения:** 2 год, 3-й семестр.

**2. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия) 74 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, включающая подготовку к промежуточному контролю (экзамен) – 36 часов.

### **3. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Электрохимические методы анализа» направлена на *развитие следующих компетенций*:  
(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

(СПК-3). Владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способностью применять статистические методы обработки аналитической информации.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;

– знать метрологические характеристики и возможности электрохимических методов анализа (потенциометрия, кондуктометрия, ионометрия, кулонометрия и инверсионная вольтамперометрия) в решении криминалистических задач;

– схемы установки, устройство современных приборов и технику измерений электрохимических сигналов;

– основы методологии анализа биологических объектов и объектов окружающей среды методами потенциометрии, вольтамперометрии, кулонометрии, кондуктометрии.

*уметь:*

– использовать современное электрохимическое оборудование при проведении анализа биологических и природных объектов;

– выбрать оптимальный метод электрохимического анализа и оптимизировать условия определения конкретного биологического или природного объекта выбранным методом.

*владеть:*

– навыками и способностью проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;

– навыками и способностью самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты электрохимическими методами анализа химических веществ в различных объектах;

– способностью и навыками позволяющими осуществлять обработку полученных результатов методами математической статистики с использованием компьютерных программ

– теоретическими основами и аналитическими возможностями электрохимических методов анализа.

### **5.Содержание дисциплины**

Введение. Роль электрохимических методов (ЭХМА) в анализе объектов окружающей среды.

Равновесные электрохимические системы.

Метод потенциометрии. Ионометрия.

Метод кондуктометрии.

Методы, основанные на поляризации электродов. Метод амперометрии. Соучастие в преступлении.

Метод кулонометрии. Электрогравиметрия.

Метод инверсионной вольтамперометрии.

### **6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Шумар Светлана Викторовна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.2.2. Методы неизотермической кинетики и термического анализа

**1. Цель изучения дисциплины** изучение теоретических основ термического анализа, использование результатов неизотермических исследований для оценки кинетических параметров термической деструкции веществ.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия). 36 часов для подготовки к экзамену, 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Методы неизотермической кинетики и термического анализа» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

(СПК-3). Владение основами методологии анализа и исследования объектов различной природы современными химическими и физико-химическими методами анализа, способностью применять статистические методы обработки аналитической информации.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- устройство и принцип работы современных термоаналитических приборов;
- содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- особенности кинетики химических реакций твердых веществ, физико-химические свойства неорганических веществ и материалов.

*уметь:*

- подобрать режимы и условия проведения анализа на синхронном термоанализаторе, совмещенном с масс-спектрометрией;
- использовать приобретенные знания для проведения экспертизы веществ и материалов;
- использовать стандартные программы для статистической обработки полученной информации.

*владеть:*

- навыками обработки результатов термического анализа с использованием программного обеспечения;
- навыками и способностью самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты методом термического анализа химических веществ в различных объектах.

### 5. Содержание дисциплины

Современные приборы термического анализа. Достоинства, возможности.

Неизотермическая кинетика твердофазных реакций. Механизмы твердофазных реакций.

Обработка результатов термического анализа и расчета кинетических характеристик изучаемого процесса. Интегральные, дифференциальные и аппроксимационные методы расчета энергии активации и порядка реакции.

Использование компьютерных программ для расчета кинетических параметров твердофазных реакций.

**6. Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Егорова Лидия Александровна, канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.

### Б1.В.ДВ.3.1 Спектроскопические методы

**1. Цель изучения дисциплины** формирование у будущих экспертов знаний спектроскопических методов анализа, особенностей объектов экспертизы, характера решаемых вопросов, а также умения применять эти методы для выявления тех или иных признаков исследуемых объектов.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 28 часов – лабораторные работы) 66 часов – самостоятельная работа обучающегося, 36 часов составляет подготовка к экзамену.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Спектроскопические методы» направлена на *развитие следующих компетенций*:

(ОПК-2). Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- теоретические основы спектроскопических методов исследования веществ;
- содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- теоретические основы современных информационных технологий.

*уметь:*

- использовать современное спектроскопическое оборудование для криминалистической экспертизы;
- самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты;
- выполнять стандартные и специфические операции при получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

*владеть:*

- навыками криминалистического исследования реальных объектов методами атомной и молекулярной спектроскопии
- способностью и навыками, позволяющими осуществлять обработку полученных результатов методами математической статистики с использованием компьютерных программ.

#### **5.Содержание дисциплины**

Введение. Классификация методов. Аппаратура для оптической спектроскопии.

Молекулярная абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой области, теоретические основы метода и его применение для выявления конкретных признаков исследуемых объектов

Сущность и теоретические основы люминесцентного метода анализа. Его применение для криминалистического исследования материалов, веществ и изделий.

Сущность, теоретические основы и возможности метода атомно-эмиссионной спектроскопии.

Сущность, теоретические основы и возможности метода атомно-абсорбционной спектрометрии.

Сущность, теоретические основы и возможности атомно-флуоресцентного анализа.

Сущность, теоретические основы и возможности рентгенофлуоресцентного анализа.

Особенности объектов экспертизы (стекло, почвы, растительные образцы, лакокрасочные материалы, товарные нефтепродукты, следы металлизации, металлы и сплавы), характер решаемых экспертом вопросов.

**6.Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**7. Автор программы:** Петрова Елена Васильевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.3.2. Сольватация ионов и химические равновесия в растворах

**1. Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов более глубоких представлений о химических равновесиях, влиянии сольватации на состояние реагирующих ионов в растворе; способность использования условных констант равновесия для математического моделирования оптимальных условий аналитических процессов.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (14 часов – занятия лекционного типа, 28 часов – практические занятия), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, на промежуточный контроль (подготовка к экзамену) отводится 36 часов.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Сольватация ионов и химические равновесия в растворах» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-2). Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- роль растворителя в химических равновесиях в реальных системах;
- содержание основных понятий, норм и техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

*уметь:*

- планировать научные исследования и получать новые результаты с применением современных методов.

*владеть:*

- приёмами математического моделирования химических равновесий в системах с целью предсказания оптимальных условий протекания исследуемого процесса;
- культурой планирования исследований, получения и обработки результатов научных экспериментов.

### 5. Содержание дисциплины

Сольватация и химические равновесия в реальных системах.

Роль растворителя в формировании состояния ионов.

Основные типы комплексных соединений.

Типы химических равновесий.

Условные константы равновесия и коэффициенты конкурентных реакций.

Применение конкурентных реакций в анализе.

Творческие расчётные и практические индивидуальные задания (по темам магистерских диссертаций).

### 6. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**7. Автор программы:** Скворцова Лидия Николаевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.4.1 Масс-спектрометрия

**1. Цель изучения дисциплины** – ознакомление обучающихся с методологическими основами проведения основных видов химических экспертиз с применением одного из современных физико-химических методов анализа - метода органической масс-спектрометрии. В ходе изучения курса рассматриваются вопросы различных способов ионизации и особенности применения методов тандемной масс-спектрометрии при проведении анализов.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 16 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (6 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Масс-спектрометрия» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-2). Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- содержание основные нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- физические основы метода получения масс-спектральной информации при различных вариантах ионизации и возможности применения метода тандемной масс-спектрометрии в режиме SRM и MRM для решения аналитических задач без предварительного хроматографического разделения;
- современное аппаратное оформление метода и возможности применения органической масс-спектрометрии для исследования продуктов каталитической термодесорбции органических соединений; представлять возможности применения тандемной масс-спектрометрии для изучения механизма протекания органических реакций в газовой фазе.

*уметь:*

- осуществлять расчет результатов анализа с использованием базы масс-спектральных данных и статистических методов обработки масс-спектральной информации при проведении количественных расчетов; проводить интерпретацию масс-спектров с использованием основных закономерностей масс-спектрального распада;

- самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты;
- планировать эксперимент при анализе термолабильных образцов с применением техники прямого ввода.

*владеть:*

- навыками и способностью проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- основами пробоподготовки и навыками приготовления растворов с заданными концентрациями.

### **5. Содержание дисциплины**

Системы ввода образца в ионный источник масс-спектрометра. Альтернативные методы ионизации органических соединений.

Методы разделения и регистрации ионов в органической масс-спектрометрии.

Тандемная масс-спектрометрия МС/МС с использованием активации анализируемых веществ соударение. Количественный масс-спектральный анализ.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.4.2. Ядерный магнитный резонанс

**1. Цель изучения дисциплины** освоение основ метода ЯМР на различных ядрах и формирование навыков в исследовании структуры органического вещества методом ЯМР-спектроскопии.

**2. Год и семестр обучения:** 1 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет: 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 16 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (6 часов – занятия лекционного типа, 10 часов – практические занятия), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Дисциплина «Ядерный магнитный резонанс» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-2). Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- содержание основные нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- основные понятия и закономерности ЯМР-спектроскопии
- физические основы метода ядерного магнитного резонанса и возможности его применения для решения аналитических задач.

*уметь:*

- осуществлять расчет результатов анализа с использованием базы спектральных данных и проводить интерпретацию ЯМР-спектров;
  - идентифицировать органические вещества методом ЯМР
  - самостоятельно планировать исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

*владеть:*

- навыками проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- базовыми навыками определения структуры органического соединения методом ЯМР.

### 5. Содержание дисциплины

Основы метода ЯМР.

Интегральная интенсивность в ПМР-спектрах.

Химический сдвиг. Экранирование ядер в молекулах. Эмпирические соотношения между химическим сдвигом и молекулярной структурой. Аддитивные схемы.

Спин-спиновое взаимодействие. Мультиплетность сигнала. Константы ССВ.

Классификация спиновых систем. Правила анализа ПМР-спектров 1-го порядка.

Особенности анализа ПМР-спектров высшего порядка. Способы упрощения ЯМР-спектров. Метод двойного резонанса.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачёт.

**7. Автор программы:** Кравцова Светлана Степановна, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.5.1 Судебная химия и токсикология

**1. Цель изучения дисциплины:** ознакомление обучающихся с методологическими основами проведения основных видов химических экспертиз с применением современных физико-химических методов анализа; с правилами проведения основных видов экспертиз наркотических и сильнодействующих веществ, спайс-содержащих курительных смесей; освещение вопросов строения, выделения и анализа сильнодействующих органических соединений в различных объектах, включая биоматериалы.

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 2 год, 3-й семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – практические занятия) 42 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Судебная химия и токсикология» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

(ПК-2). Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- правила проведения пробоподготовки и выбора оптимальных условий проведения анализа;
- практические возможности органической масс-спектрометрии и методов хроматографического анализа.

*уметь:*

- проводить экспертизу токсикологических соединений, включая биологические материалы с применением современных методов пробоподготовки и анализа.

*владеть:*

- навыками обработки полученной масс-спектральной информации, анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать заключение (Акт экспертизы);
- навыками проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

### **5.Содержание дисциплины**

Основные виды проводимых химических экспертиз.

Виды экспертизы пищевой и алкогольной продукции.

Порядок производства экспертизы сильнодействующих веществ.

Порядок производства экспертизы наркотических веществ.

Методы хромато-масс спектрометрии при анализе сильнодействующих и наркотических веществ.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ХФ ТГУ.

## Б1.В.ДВ.5.2. Бионеорганическая химия как основа жизнеобеспечения

**1. Цель изучения дисциплины** – знание наиболее важных в биологическом отношении биогенных металлов и неметаллов, их соединений с аминокислотами, витаминами, лечебными препаратами, их состава, свойств, методов синтеза и анализа.

**2. Год и семестр обучения:** 2 год, 1 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 30 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 12 часов – практические занятия семинарского типа) и 42 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Дисциплина «Бионеорганическая химия как основа жизнеобеспечения» направлена на *развитие следующих компетенций:*

(ОПК-3). Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

(ПК-1). Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

(ПК-2). Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии

(ПК-3). Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– влияние биогенных элементов и биоактивных лигандов на различные системы и органы животных и человека;

– знать фундаментальные теории и закономерности химической науки;

– физико-химические основы современных методов исследования веществ.

*уметь:*

– использовать классические и современные методы синтеза соединений на основе биогенных элементов с биологически активными органическими веществами: аминокислотами, витаминами;

– применять фундаментальные теории и закономерности химии в научной и исследовательской работе с веществами на основе биогенных элементов и биоактивных органических соединений;

– работать с современными высокоточными эффективными приборами исследования состава, физико-химических и структурных свойств веществ.

*владеть:*

– навыками прогнозирования состава и свойств получаемых соединений биогенных элементов с биологически активными органическими веществами: аминокислотами, витаминами;

– современными методами и технологиями освоения новых знаний в области бионеорганической химии и живой природы;

– методами обработки результатов анализа и исследования физико-химических свойств получаемых соединений биогенных элементов с биологически активными органическими веществами;

– навыками проведения химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

### **5. Содержание дисциплины**

Предмет изучения, основные понятия и задачи бионеорганической химии. Биогенные элементы и их соединения с биоактивными веществами. Функции биогенных элементов в живых организмах.

Важнейшие биолиганды и био-комплексы. Комплексы металлов с аминокислотами, барбитуратами, пептидами: особенности связи, состав, свойства, практическое значение. Концепция ЖМКО.

Биологическая роль неорганических соединений. Биологическая роль воды. Вода как среда. Структура воды в клетке. Вода как био-химический растворитель. Структура и свойства крепких физиологических водных растворов

Биоматериалы и требования к ним. Классификация биокерамики. Керамические материалы на основе оксидов алюминия, циркония, гидрокси- и фторapatита. Биоактивная стеклокерамика. Механизм взаимодействия биокерамики с живой тканью. Ферромагнитная и радиоактивная биокерамика для лечения злокачественных опухолей. Керамика для протезирования зубов. Углеродная керамика для сердечного клапана.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Коротченко Наталья Михайловна, канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.

## Блок 2. Базовая часть. Практики, в том числе научно-исследовательская работа

### Б2.У.1. Педагогическая практика

**1. Целью преддипломной практики** Целью педагогической практики магистров является приобретение практических умений и навыков профессионально-педагогической деятельности, укрепление мотивации к педагогическому труду в учебном заведении (в том числе в высшей школе), формирование у магистрантов первичных профессиональных навыков ведения самостоятельной научной работы, выбора темы и составления плана магистерской диссертации.

**2. Годы и семестры обучения:** 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

#### **4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Педагогическая практика направлена на *развитие следующих компетенций:*

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

ПК-7. Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

СПК-1. Способность обучать и реализовывать комплексные проекты по выбранной области химии в обучении в заведениях Высшей профессиональной подготовки.

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– основные модели поведения в обществе и трудовом коллективе в рамках выполнения педагогической и научной деятельности;

– основы формирования содержания обучения, систему контроля результатов обучения естественнонаучных дисциплин, информационно-дидактические ресурсы в соответствии с выбранной областью химии;

– требования к минимуму содержания и уровню подготовки студентов по учебной дисциплине в выбранной области химии, устанавливаемые ФГОС ВО;

*уметь:*

– анализировать и оценивать информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов, составлять нормативную, методическую и дидактическую документацию;

– планировать учебные занятия в соответствии с учебным планом, организовывать самостоятельную работу обучающихся, применять основные методы объективной диагностики знаний обучающихся;

– организовывать и проводить различные виды занятий в высшей школе (лекционные, семинарские, лабораторные);

*владеть:*

– навыками критического восприятия информации, способностью к деловой коммуникации;

– навыками педагогически целесообразного общения, организации совместной, активной познавательной деятельности педагога и обучающихся;

– основными навыками оценивания учебных достижений студентов в высшей школе; навыками создания на занятиях образовательной среды, способствующей формированию у обучающихся компетенций предусмотренных ФГОС ВО.

#### **5. Содержание преддипломной практики**

Содержание педагогической практики определяется руководителем основной образовательной программы отражается в индивидуальном задании магистрантов. Выполнение практики включает:

*Подготовительный этап*

Постановка и корректировка целей и задач практики.

*Производственный этап*

Изучение учебно-методической литературы.

Посещение лекции одного из ведущих преподавателей.

Составление и обсуждение с преподавателем плана проведения лекции, подготовка конспекта лекции.

Проведение одного лекционного занятия под контролем преподавателя.

Подготовка к практическому или семинарскому занятию, составление и обсуждение с преподавателем плана проведения практического или семинарского занятия.

Проведение одного или нескольких практических или семинарских занятия под контролем преподавателя.

Подготовка к лабораторной работе, составление и обсуждение с преподавателем плана проведения лабораторной работы

Проведение одной или нескольких лабораторных работ под контролем преподавателя.

*Аналитический этап*

Анализ и самоанализ занятий. Защита результатов практики.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Слизов Юрий Геннадьевич, канд. хим. наук, декан ХФ ТГУ

## Б2.Н.1. Научно-исследовательская работа в семестре

**1. Целью научно-исследовательской работы (НИР)** является интеграция образовательного процесса с развитием профессиональной сферы деятельности для обеспечения формирования у магистрантов научно-исследовательских компетенций и необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности

**2. Годы и семестры обучения:** 1 год, 1-2 семестры, 2 год, 3 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 16 зачетных единиц, 576

**4. Требования к результатам усвоения дисциплины**

Научно-исследовательская работа в семестре направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- специфику научного знания, современные проблемы химии, приемы самообразования;
- методологию научных исследований в выбранной области химии;

*уметь:*

– приобретать систематические знания в выбранной области химии, анализировать возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливать и делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы;

– выделять и систематизировать основные цели исследований, применять экспериментальные и расчетно-теоретические методы в выбранной области химии;

– использовать современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии;

– представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

*владеть:*

– навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности;

– методами разработки стратегий исследований в выбранной области химии, навыками исследований с помощью современного физико-химического оборудования и информационных технологий;

– навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;

– навыками планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных и формулировки выводов.

### 5. Содержание НИР

Содержание НИР определяется руководителем основной образовательной программы отражается в индивидуальном задании магистрантов. При этом предполагается преемственность в выполнении заданий в каждом семестре с непрерывным переходом от научно-исследовательской работы к преддипломной практике с последующим выходом на защиту магистерской диссертации. Выполнение НИР включает:

– постановку и корректировку научной проблемы, решаемой в магистерской диссертации;

– работу с источниками научно-технической информации по тематике НИР;

– проведение самостоятельного научного исследования, обработку полученных результатов, формулировку выводов.

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой в 1-м, 2-м и 3-м семестре.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ТГУ

## Б.2.П.1. Производственная практика

**1. Цель производственной практики:** закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения; приобретение практических навыков и умений; универсальных и профессиональных компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности; усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных экспертиз; приобщение обучающихся к социальной среде предприятия; формирование у обучающихся способности работать самостоятельно и в составе команды, готовности к сотрудничеству, принятию решений, способности к профессиональной и социальной адаптации.

**2. Годы и семестры обучения:** 2 год, 3 семестр

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Производственная практика направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

– знать принципы проведения научных исследований для решения задач в профессиональной деятельности.

*уметь:*

– применять теоретические и практические знания основных традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;

– применять методы анализа и исследования для решения производственных задач;

– применять теоретические знания и практические навыки для решения конкретных научно-исследовательских задач при прохождении практики;

– использовать современное физико-химическое оборудование для решения поставленной задачи при прохождении практики;

– самостоятельно оформлять и представлять результаты прохождения производственной практики в виде отчета и/или доклада.

*владеть:*

– методологией научного подхода в практической деятельности для решения профессиональных задач;

– навыками анализа полученных данных и формулировки выводов, публичного представления результатов прохождения производственной практики.

### 5. Содержание производственной практики

#### **Организационный этап**

Организационное собрание с целью более результативных консультаций перед отправкой на практику; общий инструктаж на кафедре проводит руководитель ООП и/или ответственный за практику: цель и задачи практики, порядок прохождения практики, техника безопасности в пути при следовании к месту практики (если ПП проходит в другом населённом пункте); указываются формы связи с кафедрой; получение и оформление необходимых документов: дневника установленного образца, конкретного задания руководителя.

#### **Подготовительный этап**

Производственный инструктаж на предприятии. Ознакомление с материально-технической базой, спецификой функционирования, научно-техническими и производственными задачами конкретной базы практики.

#### ***Производственный этап***

Овладение методами работы на производственном лабораторном оборудовании. Накопление, обработка и анализ полученной информации. Выполнение студентом индивидуальных заданий на практику. Анализ и систематизация результатов практики; визуализация результатов исследования. Вся деятельность студентов на третьем этапе проходит под наблюдением руководителей от предприятия, к которым студенты обращаются по всем вопросам практики.

#### ***Оформление отчета***

Подготовка отчета по практике, оформление отчета. Подведение итогов практики на месте ее прохождения. Сдача взятых материальных ценностей, литературы.

#### ***Заключительный этап***

Итоговая конференция по защите производственной практики на заседании кафедры.

Подведение итогов практики проводится в виде публичной защиты (доклад, сопровождаемый демонстрацией презентации по основным итогам практики).

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ТГУ

## Б2.П.2. Преддипломная практика

**1. Целью преддипломной практики** является развитие профессиональных компетенций в рамках научно-исследовательской деятельности посредством выполнения теоретического и практического научного исследования по теме выпускной квалификационной работы (ВКР).

**2. Годы и семестры обучения:** 2 год, 4 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 24 зачетные единицы 864 часа.

### 4. Требования к результатам усвоения дисциплины

Научно-исследовательская работа в семестре направлена на *развитие следующих компетенций:*

ОПК-1. Способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

ОПК-5. Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

*знать:*

- наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии по теме ВКР, специфику и методы научного исследования,
- принципы проведения научных исследований в выбранной области химии.

*уметь:*

– приобретать систематические теоретические и практические знания по теме ВКР, анализировать возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливать и делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы;

– формировать единое ценностное пространство корпоративной культуры, согласовывая культурные, конфессиональные и этнические различия сотрудников, воздействовать на коллектив с целью мотивации к выполнению поставленных задач;

– выделять и сформулировать основные цели научных исследований, применять экспериментальные и расчетно-теоретические методы в выбранной области химии;

– самостоятельно использовать современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, применяя взаимодополняющие методы исследования;

– самостоятельно оформлять и представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

*владеть:*

– навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности с применением информационных и инновационных технологий;

– навыками лидерства в группе, методами психологического воздействия на коллектив с целью мотивации к выполнению поставленных задач;

– методами разработки стратегий исследований в выбранной области химии, навыками исследований с помощью современного физико-химического оборудования и информационных технологий;

– навыками самостоятельного планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов, используя достижения современной химической науки;

– навыками планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных и формулировки выводов, публичного представления результатов проведенных исследований и грамотного и аргументированного изложения своей точки зрения.

### 5. Содержание преддипломной практики

Содержание преддипломной практики определяется руководителем основной образовательной программы и отражается в индивидуальном задании магистрантов. При этом предполагается преемственность в выполнении заданий научно-исследовательской работы при выполнении преддипломной практики с последующим выходом на защиту магистерской диссертации. Выполнение практики включает:

- организационно-подготовительный этап;
- работу с источниками научно-технической информации по тематике ВКР;
- проведение самостоятельного научного исследования, обработку полученных результатов, формулировку выводов;
- оформление магистерской диссертации, публичную защиту результатов практики (предзащиту магистерской диссертации).

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**7. Автор программы:** Слизов Юрий Геннадьевич, канд. хим. наук, декан ХФ ТГУ

### Б.3. Государственная итоговая аттестация

**1. Целью государственной итоговой аттестации** является установление уровня развития и освоения выпускником профессиональных компетенций по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (магистерская программа «Химические и физические методы в экологической и криминалистической экспертизе») и качества его подготовки к профессиональной деятельности.

**2. Годы и семестры обучения:** 2 год, 4 семестр.

**3. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**4. Компетенции, контролируемые в процессе государственной итоговой аттестации**

При защите ВКР у выпускников направления **04.04.01 Химия** на ГИА оценивается *сформированность следующих компетенций:*

ПК-1. Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-2. Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

ПК-3. Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.

ПК-4. Способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

ПК-7. Владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

В результате выпускник должен:

*знать:*

- методологию научных исследований и получать новые научные и прикладные результаты;
- основные теоретические положения базовых и специализированных химических дисциплин и уметь их использовать для получения результатов химического эксперимента;
- современные методы исследования и применять их для решения научных задач.

*уметь:*

- приобретать системные знания в выбранной области химии, анализировать возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливать и делать обоснованные выводы из научной и учебной литературы;
- обоснованно интерпретировать и объяснять результаты экспериментальных исследований, полученные в ходе выполнения ВКР;
- участвовать в научных дискуссиях и грамотно формулировать ответы на вопросы;
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.

*владеть:*

- методами отбора, анализа, обобщения и обработки научной и научно-технической информации по теме ВКР;
- навыками работы на современном оборудовании, используемом при выполнении ВКР;
- навыками обработки результатов исследований с помощью современных компьютерных технологий;
- навыками планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных и формулировки выводов.

### 5. Содержание ГИА

ГИА обучающегося осуществляется по результатам подготовки и защиты ВКР. Научный руководитель ВКР обучающегося закрепляется распорядительным актом из числа профессорско-преподавательского состава ТГУ. После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Тема ВКР должна быть актуальной, представлять научный и практический интерес и соответствовать направленности магистерской программы. Содержание ВКР определяется руководителем основной образовательной программы и отражается в индивидуальном задании магистрантов. При этом предполагается, что тема ВКР преемственно связана с тематикой индивидуальных заданий в каждом семестре при выполнении научно-исследовательской работы и во время преддипломной практики.

Этапы ГИА:

- утверждение темы ВКР и корректировка научной проблемы, решаемой в магистерской диссертации;
- работа с источниками научной и научно-технической информации по теме ВКР;
- проведение научного исследования, сбор и обработка полученных результатов, формулировка выводов;
- представление полученных результатов в виде научных публикаций и диссертации;
- защита ВКР на заседании ГЭК.

**6. Форма итоговой аттестации:** защита с оценкой в 4-м семестре.

**7. Автор программы:** Дычко Константин Александрович, канд. хим. наук, доцент кафедры органической химии ТГУ