

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

**Химические и физические методы исследований в экологической и
криминалистической экспертизе**

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Томск – 2023

Б1.В.01 Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 16 ч.

лабораторные: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Теоретические основы жидкостной хроматографии (ЖХ)

Тема 2. Аппаратура ЖХ

Тема 3. Варианты ЖХ

Тема 4. Методы ЖХ.

Б1.В.02 Введение в химическую криминалистику

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 8 ч.

семинар: 8 ч.

Тематический план:

Тема 1. Криминалистическая экспертиза и ее процессуальные основы.

Тема 2. Права, обязанности и ответственность эксперта-химика.

Тема 3. Порядок производства и документация судебно-химических экспертиз.

Тема 4. Судебно-медицинская классификация отравлений. Характеристика групп токсико-наркотических веществ.

Тема 5. Пробоподготовка при определении высокотоксичных тяжелых металлов.

Тема 6. Судебно-химическая экспертиза материалов документа.

Тема 7. Судебно-химическая экспертиза объектов волокнистой природы.

Б1.В.03 Основы химической криминалистики

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч.

практические занятия: 24 ч.

Тематический план:

Тема 1. Основные виды проводимых химических экспертиз.

Тема 2. Виды экспертиз, проводимых в отделе специальных физико-химических методов исследования.

Тема 3. Виды экспертизы пищевой и алкогольной продукции.

Тема 4. Порядок производства экспертизы сильнодействующих веществ.

Тема 5. Экспертиза взрывчатых веществ.

Б1.В.04 Научные основы криминалистики

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 16 ч.

практические занятия: 16 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Предмет, методы, цели, задачи и система криминалистики.
- Тема 2. История развития отечественной и зарубежной криминалистики.
- Тема 3. Криминалистическая идентификация и диагностика.
- Тема 4. Криминалистическое учение о причинно-следственных связях.
- Тема 5. Криминалистическое учение о личности преступника.
- Тема 6. Научные основы современной трасологии.

Б1.В.05 Основы уголовного судопроизводства

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 16 ч.**

практические занятия: 16 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Тема 1. Основные уголовно-процессуальные понятия
- Тема 2. Принципы уголовного процесса и их система
- Тема 3. Участники уголовного судопроизводства
- Тема 4. Доказательства и доказывание
- Тема 5. Общая характеристика отдельных стадий уголовного процесса
- Тема 6. Назначение и производство судебной экспертизы

Б1.В.06 Криминалистическая техника

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:
практические занятия: 16 ч.**

Тематический план:

- Тема 1. Техничко-криминалистические средства и методы обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования следов.
- Тема 2. Криминалистическая фотография и видеозапись.
- Тема 3. Следы рук.
- Тема 4. Следы ног.
- Тема 5. Следы транспортных средств.
- Тема 6. Криминалистическая баллистика.
- Тема 7. Криминалистическое исследование письма.
- Тема 8. Техничко-криминалистическое исследование документов.
- Тема 9. Криминалистическая идентификация человека по признакам внешности (габитоскопия).
- Тема 10. Криминалистическая регистрация.

Б1.В.ДВ.01.01 Хроматография

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 12 ч.**

лабораторные: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Сущность газовой хроматографии, области её применения и аппаратное оформление
- Тема 2. Теоретические основы газовой хроматографии
- Тема 3. Газо-адсорбционная и газожидкостная хроматография
- Тема 4. Качественный и количественный газохроматографический анализ
- Тема 5. Капиллярная хроматография. Комбинированные физико-химические методы
- Тема 6. Методы концентрирования в газовой хроматографии. Газохроматографический анализ объектов химической экспертизы

Б1.В.ДВ.01.02 Электрохимические методы анализа

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 12 ч.

лабораторные: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Равновесные электрохимические системы. Метод потенциометрии.
- Тема 2. Метод кондуктометрии
- Тема 3. Неравновесные электрохимические системы. Методы, основанные на поляризации электродов.
- Тема 4. Метод кулонометрии.
- Тема 5. Вольтамперометрия.
- Тема 6. Метод инверсионной вольтамперометрии (ИВ).

Б1.В.ДВ.01.03 Спектроскопические методы

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 12 ч.

лабораторные: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Введение.
- Тема 2. Методы молекулярной спектроскопии
- Тема 3. Методы атомной спектроскопии.
- Тема 4. Криминалистическое исследование материалов, веществ, изделий.

Б1.В.ДВ.01.04 Масс-спектрометрия

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 12 ч.

практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Физические основы метода масс-спектрального распада органических соединений в режиме электронной ионизации.
- Тема 2. Практические основы интерпретации масс-спектров.
- Тема 3. Системы ввода образца в ионный источник масс-спектрометра.

- Тема 4. Альтернативные методы ионизации органических соединений.
Тема 5. Методы разделения и регистрации ионов в органической масс-спектрометрии.
Тема 6. Тандемная масс-спектрометрия МС/МС с использованием активации анализируемых веществ соударения.
Тема 7. Количественный масс-спектральный анализ.

Б1.В.ДВ.01.05 Судебная химия и токсикология

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч.

практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Основные виды проводимых химических экспертиз.

Тема 2. Виды экспертиз, проводимых в отделе специальных физико-химических методов исследования.

Тема 3. Виды экспертизы пищевой и алкогольной продукции.

Тема 4. Порядок производства экспертизы сильнодействующих веществ.

Тема 5. Экспертиза взрывчатых веществ.

Б1.В.ДВ.01.06 Ядерный магнитный резонанс

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч.

практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Магнитные свойства ядер. Основы метода ядерного магнитного резонанса. Классическая и квантовомеханическая модели ЯМР. Условие ЯМР.

Тема 2. Интегральная интенсивность в ПМР-спектрах.

Тема 3. Химический сдвиг. Эмпирические соотношения между химическим сдвигом и молекулярной структурой. Влияние магнитной анизотропии на химический сдвиг.

Тема 4. Спин-спиновое взаимодействие (ССВ), его природа. Мультиплетность сигналов. Константы ССВ.

Тема 5. Классификация спиновых систем. Анализ спектров АВ.

Тема 6. Методы упрощения сложных спектров. Динамические эффекты. Особенности спектров спиртов и соединений, содержащих аминогруппу.

Тема 7. Особенности ЯМР-спектроскопии на других ядрах. Спектроскопия ЯМР¹³С.

Б1.В.ДВ.01.08 Техническое регулирование и метрология

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч.

практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Техническое регулирование – область действия, объекты, субъекты, законодательство РФ, принципы, нормативные документы.

- Тема 2. Предмет, цели и задачи стандартизации.
Тема 3. Методы стандартизации.
Тема 4. Объекты, уровни и субъекты стандартизации.
Тема 5. Стандартизация в РФ. Общая характеристика национальной системы стандартизации.
Тема 6. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Национальный орган по стандартизации – его функции, полномочия, территориальные органы.
Тема 7. Средства стандартизации. Категории и виды стандартов. Виды
Тема 8. Основные комплексы общетехнических стандартов.
Тема 9. Международная и региональная стандартизация.
Тема 10. Цели и принципы подтверждения соответствия.
Тема 11. Обязательное подтверждение соответствия.
Декларирование соответствия.
Тема 12. Добровольное подтверждение соответствия. Добровольная сертификация – участники и организация. Знак соответствия. Системы добровольной сертификации.
Тема 13. Правовые основы и нормативная база подтверждения соответствия.
Тема 14. Подтверждение соответствия в различных сферах.
Тема 15. Введение. Определение и цели метрологического обеспечения
Тема 16. Исходные положения и аксиомы метрологии.
Тема 17. Виды и методы измерений.
Тема 18. Средства измерений, классификация и метрологические характеристики.
Тема 19. Погрешности измерений и оценивание их характеристик.
Тема 20. Организационная и правовая (законодательная) основы метрологического обеспечения.
Тема 21. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа.

Б1.В.ДВ.01.09 Современные способы пробоподготовки

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч.

лабораторные: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Методы отбора и хранения проб экотоксикантов.

Тема 2. Пробоподготовка.

Тема 3. Фотохимическая пробоподготовка.

Тема 4. Ускоренное разложение под действием ультразвукового и микроволнового полей.

Тема 5. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки

Тема 6. Сочетание различных способов пробоподготовки.

Б1.В.ДВ.01.10 Сольватация ионов и химическое равновесие в растворах

Дисциплина по выбору.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 12 ч.

практические занятия: 20 ч.

Тематический план:

Тема 1. Сольватация и химические равновесия в реальных системах

Тема 2. Комплексные соединения.

- Тема 3. Типы химических равновесий.
Тема 4. Условные константы равновесия.
Тема 5. Применение конкурирующих реакций в анализе.

Б1.О.01.01 Лидерство и руководство командной работой

Дисциплина обязательная для изучения. Дисциплина входит в модуль «Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие».

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
практические занятия: 16 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Лидерский и коммуникативный потенциал.
Тема 2. МООК «Лидерство и командообразование».
Тема 3. Рефлексивный анализ.

Б1.О.01.02 Профессиональная коммуникация на иностранном языке

Дисциплина обязательная для изучения. Дисциплина входит в модуль «Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие».

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:
практические занятия: 64 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Введение. Основы написания научной статьи на английском языке.
Тема 2. Вводная часть научной статьи.
Тема 3. Основная часть научной статьи.
Тема 4. Выводная часть статьи.
Тема 5. Эффективная коммуникация в академической и научной среде.
Тема 6. Планирование и подготовка научного доклада.
Тема 7. Подготовка визуального сопровождения доклада.
Тема 8. Ведение научной дискуссии.

Б1.О.01.03 Межкультурное взаимодействие

Дисциплина обязательная для изучения. Дисциплина входит в модуль «Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие».

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
лекции: 4 ч.

практические занятия: 24 ч.

Тематический план:

- Тема 1. Вводные занятия
Тема 2. Основы межкультурного взаимодействия
Тема 3. Межкультурная коммуникация.
Тема 4. Организационные контексты межкультурного взаимодействия
Тема 5. Проектное задание «Рекомендации в ситуации межкультурного взаимодействия (на примере конкретных культур).

Б1.О.02 Философские проблемы химии

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:
лекции: 16 ч.

семинар: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Наука и философия.

Тема 2. Философия химии как предмет исследования.

Тема 3. Онтология химии.

Тема 4. Методология химии. Проблема редукции.

Тема 5. Технологии и современное общество.

Б1.О.03 Проектная деятельность в научных исследованиях

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:
практические занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Определение науки. Критерий фальсифицируемости Поппера. Классификация отраслей науки. Характеристики научной деятельности. Особенности научной деятельности. Нормы научной этики. Методологический аппарат научного исследования. Теоретическая база, методологические основы и методы исследования. Формы организации научного знания.

Тема 2. Составляющие научной работы. Объект и предмет научного исследования. Актуальность, степень изученности и научной разработанности темы исследования. Цель исследования. Задачи исследования. Научная новизна. Практическая значимость результатов. Выводы. Заключение по работе.

Тема 3. Представление научной работы. Формы научных работ. Составление аннотации. Представление научной работы в виде доклада. Тезисы доклада. Этапы подготовки научного доклада. Подготовка презентации. Представление доклада. Обсуждение доклада.

Тема 4. Система выявления и поддержки талантливой молодежи на основе интеграции образования и науки. Функции Молодежного центра Томского госуниверситета.

Тема 5. Временная структура научной деятельности. Научный (научно-исследовательский) проект. Фазы научного проекта. Фаза проектирования, технологическая фаза, рефлексивная фаза

Тема 6. Формулировка проблемы исследования. Построение гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования. Формулировка цели и ее декомпозиция. Определение задач исследования. Ментальная карта исследования. Исследования условий (ресурсных возможностей). Построение программы исследования. Технологическая фаза научного исследования. Оформление результатов исследования. Критерии оценки достоверности результатов исследования.

Тема 7. Определение Проекта, его характеристики. Критерии успешности проекта. Оценка рисков. Основные причины неудач проектов. Классическое проектное управление, водопадная методика, преимущества и недостатки.

Тема 8. Отличия научного проекта. Управление научными проектами. Гибкое управление проектами. Scrum «схватка» – метод управления проектами. Agile. Преимущества гибкого подхода в области научного проектирования, распределение рисков. Основные принципы, манифест Agile. Командная работа в Agile-подходе. Scrum -команда, специализация членов команды. Приоритизация требований к продукту, блэклог продукта, scrum-доска, организация спринтов.

Тема 9. Отчетная документация по Проекту, составляющие. Техническое задание; актуальность Проекта; цели, задачи, планируемый и фактический результат; степень обоснованности и достоверности полученных результатов; реализация и внедрение результатов проекта; методики и результаты испытаний. Перечень основных технических и научных результатов; подробное описание разработанной системы. Экономическая эффективность; новизна/преимущества решений, полученных по результатам Проекта.

Б1.О.04 Компьютерные технологии в науке и образовании

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч.

практические занятия: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. Информационные системы и технологии.

Тема 2. ПО ИС и технологий.

Тема 3. Информационные технологии в науке и образовании.

Тема 4. Технологии искусственного интеллекта.

Тема 5. Сетевые информационные технологии.

Б1.О.05 Актуальные задачи современной химии

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

лекции: 32 ч.

практические занятия: 16 ч.

семинар: 16 ч.

Тематический план:

Тема 1. «Зеленая» аналитическая химия и тенденции её развития.

Тема 2. Тенденции развития ВЭЖХ.

Тема 3. Сверхкритическая флюидная хроматография – как вариант «зелёной» хроматографии.

Тема 4. Основные достижения в развитии ионной хроматографии.

Тема 5. Актуальные задачи современной неорганической химии и материаловедения.

Материалология - наука о материалах.

Тема 6. Современные методы синтеза материалов.

Тема 7. Важнейшие современные материалы.

Тема 8. Основные свойства материалов, их аттестация и коммерциализация.

Тема 9. Введение. Актуальные задачи и перспективные направления развития органической химии.

Тема 10. Актуальные проблемы теоретической органической химии.

Тема 11. Современное состояние и проблемы органического синтеза.

Тема 12. Новые органические вещества и материалы.

Тема 13. Введение в актуальные задачи физической химии

Тема 14. Наноматериалы, как объекты коллоидной химии: подходы к синтезу и исследованию.

Тема 15. Золь-гель синтез наноматериалов.

Тема 16. Темплатный синтез наноматериалов.

Тема 17. Наноматериалы с упорядоченной структурой: синтез, исследование, применение.

Тема 18. Нанореактора: классификация, получение, применение.
Тема 19. Углеродные наноматериалы: классификация, свойства, применение, проблемы.
Тема 20. Гибридные материалы, как мост между неорганической и органической химией и объект исследований для физической химии.
Тема 21. Современные тенденции в синтезе, исследовании и применении функциональных материалов.
Тема 22. Основные сведения о природных углеводородных системах и условиях их залегания.
Тема 23. Общие представления о химическом составе и свойствах нефтей.
Тема. 24. Процессы переработки нефти.
Тема 25. Добыча и транспорт нефти.
Тема 26. Медицинская химия и проблемы конструирования новых лекарственных средств.
Тема 27. Иммунохимические технологии в современных методах диагностики и создания новых лекарственных средств.
Тема 28. Химические, физико-химические и иммунобиологические методы исследования в разработке новых материалов медицинского назначения.

Б1.О.06 Защита интеллектуальной собственности

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых: лекции: 8 ч.

практические занятия: 24 ч.

Тематический план:

Тема 1. Общие положения института интеллектуальной собственности.

Тема 2. Объекты патентного права.

Тема 3. Заявка на выдачу патента на объекты патентного права.

Тема 4. Теория эквивалентов и ее применение при толковании патентных формул на химические соединения.

Тема 5. Патентно- информационные исследования.

Тема 6. Защита интеллектуальной собственности за рубежом.

Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская работа в семестре

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа в семестре.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е., 108 ч.

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Вид: учебная.

Тип: Ознакомительная практика.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е., 108 ч.

Б2.О.02.01(Н) Научно-исследовательская работа

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет с оценкой

Третий семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика

Вид: производственная.

Тип: Преддипломная практика.

Практика обязательная для изучения.

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 21 з.е., 756 ч.

Продолжительность практики составляет: 13 нед.

Б2.О.02.03(П) Технологическая практика

Вид: производственная.

Тип: Технологическая практика.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ, на базе научных институтов СО РАН, на базе профильных организаций (например, ЭКЦ УМВД России по Томской области и др. регионам РФ, судебно-экспертные учреждения, наркологические центры, предприятия занимающиеся природоохранной деятельностью (ФГБУ ЦЛАТИ, ФГБУ «САС «Томская», ОГБУ «ОблКомПрирода», СИГЭКа), ФГУ «Томский центр стандартизации, метрологии и сертификации», ООО «Томскводоканал» и др.), с которыми ТГУ заключен договор о практической подготовке. Способы проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е., 216 ч.

Продолжительность практики составляет 9 нед.