

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:

**Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

### **Б1.В.01 Статистические методы планирования эксперимента в химии**

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. Планирование экстремальных экспериментов.

Тема 2. Экспериментально-статистические модели.

Тема 3. Обработка результатов измерений.

Тема 4. Крутое восхождение по поверхности отклика.

Тема 5. Исследование поверхности отклика в районе экстремума.

Тема 6. Симплексный метод планирования эксперимента.

Тема 7. Планирование эксперимента при выяснении механизма явлений.

Тема 8. Математическое моделирование химико-аналитических процессов.

### **Б1.В.02 Физико-химия поверхности нанокompозитных систем**

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый 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. Поверхности раздела фаз.

Тема 2. Кристаллическое строение твердых тел.

Тема 3. Термодинамика поверхности твердых тел.

Тема 4. Процессы на поверхности твердых тел

Тема 5. Эпитаксия и поверхностная сегрегация.

Тема 6. Электронная структура поверхности твердых тел.

### **Б1.В.03 Методы неизотермической кинетики и термического анализа**

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый 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. Методы термического анализа

Тема 2. Термогравиметрия.

Тема 3. Дифференциальный термический анализ. Дифференциальная сканирующая калориметрия.

Тема 4. Факторы, влияющие на результаты термоаналитических измерений.

Тема 5 Кинетика твердофазных реакций.

### **Б1.В.04 Квантовая химия и квантовая механика**

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Основные принципы квантовой механики

Тема 2. Квантово-механическое описание молекулы

Тема 3. Основы метода функционала плотности

Тема 4. Топологический анализ распределения электронной плотности

#### **Б1.В.05 Методика преподавания химии в высшей школе**

**Дисциплина обязательная для изучения.**

**Второй семестр, зачет с оценкой**

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

Тема 2. Классические и современные формы, методы, технологии и методики обучения

Тема 3. Построение курса химии на основе системного подхода, создание частной методики по курсу

Тема 4. Контроль знаний обучающихся

#### **Б1.В.ДВ.01.01 Избранные главы физической химии**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Поверхность и пористая структура.

Тема 2. Текстурное многообразие пористых материалов.

Тема 3. Экстенсивные и интенсивные параметры пористой структуры.

Тема 4. Особенности микроструктуры нанокompозитных веществ и применение микроскопических методов к исследованию структуры материалов.

Тема 5. Принципы микроскопических методов STM, AFM, SEM, TEM.

#### **Б1.В.ДВ.01.02 Хроматография**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. 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.01.03 Современные способы пробоподготовки**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. 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.01.04 Методы неизотермической кинетики и термического анализа в гетерогенном катализе**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Введение в методы нестационарной кинетики

Тема 2. Аппаратурное оформление методов неизотермической кинетики.

Тема 3. Метод температурно-программированной десорбции

Тема 4. Температурно-программированное окисление/восстановление

Тема 5. Температурно-программированная реакция. Метод импульса.

#### **Б1.В.ДВ.01.06 Сольватация ионов и химические равновесия в растворах**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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.В.ДВ.01.07 Методы приготовления и исследования катализаторов**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Цели и задачи. Влияние условий приготовления на основные характеристики катализаторов. Основные этапы и методы приготовления катализаторов.

Тема 2. Получение катализаторов методами конденсации из раствора. Развитие методов: золь-гель методы и их вариации.

Тема 3. Механическое смешение, механохимическая активация и механохимический синтез.

Тема 4. Носители как компонент катализатора и исходное вещество для его приготовления. Получение катализаторов методом пропитки.

### **Б1.В.ДВ.01.08 Высокоэффективная жидкостная хроматография в органической химии**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Теоретические основы жидкостной хроматографии (ЖХ).

Тема 2. Аппаратура ЖХ.

Тема 3. Варианты ЖХ в зависимости от вида взаимодействия «сорбент- растворенное вещество».

Тема 4. Методы ЖХ.

### **Б1.В.ДВ.01.09 Кислотно-основный катализ**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Цели и задачи курса. Классификация кислотно-основных характеристик.

Карбокатионы и карбанионы. Способы получения карбокатионов и карбанионов.

Тема 2. Катализ концентрированными кислотами.

Тема 3. Катализ кислотами и основаниями в неводных средах.

Тема 4. Гетерогенный кислотно-основной катализ.

Тема 5. Взаимосвязь кислотно-основных свойств поверхности катализаторов с их каталитическими свойствами в различных процессах (на примере реакции окислительной димеризации метана и реакции аммонолиза уксусной кислоты).

Тема 6. Анализ методов изучения кислотно-основных свойств поверхности.

### **Б1.В.ДВ.01.10 Применение биоактивных полимеров и фармпрепаратов на их основе**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Классификация и функциональное назначение полимеров для медицины и фармации.

Тема 2. Полимерные материалы в фармакологии.

Тема 3. Полимеры для доставки лекарственных средств.

Тема 4. Полимеры для замещения органов и тканей.

Тема 5. Вспомогательные полимеры для создания различных лекарственных форм.

#### **Б1.В.ДВ.01.11 Химические методы получения биологически активных соединений и промышленный синтез химико-фармацевтических препаратов**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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. Исходное сырье в синтезе фармацевтических субстанций.

Тема 2. Основные классы биологически активных веществ.

Тема 3. Основные методы получения фармацевтических субстанций.

Тема 4. Основные технологические стадии получения фармацевтических субстанций.

#### **Б1.В.ДВ.01.12 Ядерный магнитный резонанс**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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 ЯМР<sup>13</sup>С.

#### **Б1.В.ДВ.01.13 Статистическая обработка и современные методы анализа данных**

**Дисциплина по выбору. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору (ДВ.1).**

**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:**

Раздел 1. Методология ОИСАК (DMAIC)

Тема 1. Стадия «Определение»

Тема 2. Стадия «Измерение»

Тема 3. Стадия «Анализ»

Тема 4. Стадия «Совершенствование»

Тема 5. Стадия «Контроль»

Раздел 2 Современные методы анализа данных

Тема 6. Нейросети

### **Б1.В.ДВ.02.01 Спектральные методы диагностики материалов**

**Дисциплина обязательная для изучения.**

**Второй семестр, зачет с оценкой**

**Язык реализации – русский.**

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

**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Теоретические основы методов анализа, основанных на взаимодействии атомов и молекул с излучением. Виды излучения и его характеристики. Основные виды переходов в молекулах.

Тема 2. Классификация методов исследования на основе видов первичного и вторичного пучка, на основе энергий зондирующих частиц и по характеру взаимодействий зондирующих пучков и полей с веществом.

Тема 3. Теоретические основы колебательной спектроскопии. Основные типы колебаний и соответствующие им области спектра. Работа с базами данных.

Тема 4. Техника эксперимента в ИК-спектроскопии. Спектроскопия диффузного отражения и нарушенного полного внутреннего отражения в ИК-области. Анализ ИК-спектров. Устройство ИК-спектрометра, ИК-фурье спектрометр.

Тема 5. Основы эффекта комбинационного рассеяния. Анализ КР-спектров. Устройство спектрометра КР. Применение метода КР.

Тема 6. *Ex situ* и *in situ* эксперименты в колебательной спектроскопии. Определение адсорбционных мест, определение кислотности или основности (молекулы-зонды). Эксперименты в вакууме, при низких и высоких температурах. Комбинация спектроскопических исследований (ИК, КР) с одновременной регистрацией реагентов и продуктов.

Тема 7. Спектроскопия видимой и ультрафиолетовой области. Поглощающие свойства молекул. Основные электронные переходы. Плазмонное поглощение.

Тема 8. Люминесцентный анализ (ЛА). Определение понятия люминесценции, основные закономерности люминесценции растворов. Люминесценция веществ и их химическая структура. Систематизация методов ЛА. Устройство прибора.

### **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 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: лекции: 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, бэклог 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.03 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.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 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.

### **Б1.О.06 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.

### **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.01.02(У) Педагогическая практика**

Вид: учебная.

Тип: Педагогическая практика.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ, а также в иных образовательных организациях высшего и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий, учреждений и организаций г. Томска. Способы проведения: стационарная.

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

**Общая трудоемкость практики составляет 4 з.е., 144 ч.**

**Продолжительность практики составляет 6 нед.**

### **Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа**

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Второй 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 7 з.е., 252 ч.

### **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.

### **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, ООО «ИХТЦ», ООО «Солагифт», ООО «Завод редких металлов», ООО «Ифар», ООО «НИОСТ», ООО «Томскводоканал», ПАО «Сибур Холдинг» 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 13 з.е., 468 ч.

### **ФТД.01 Компьютерное моделирование органических молекул**

**Факультативная дисциплина.**

**Второй семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых: лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Информационные системы и технологии. Информация и данные.

Тема 2. ПО ИС и технологий

Тема 3. Информационные технологии в науке и образовании

Тема 4. Технологии искусственного интеллекта

Тема 5. Сетевые информационные технологии

#### **ФТД.04 Полимеры в нефтехимии**

**Факультативная дисциплина.**

**Второй семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:**  
**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Концентрированные растворы полимеров и студни (гели) полимеров.

Тема 3. Полимерные присадки

Тема 4. Основы реологии жидкого агрегатного состояния вещества.

#### **ФТД.05 Проблемы анализа многокомпонентных систем**

**Факультативная дисциплина.**

**Третий семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:**  
**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Основные приемы анализа многокомпонентных объектов (измерение различных свойств, зависящих от состава образца, измерение одного и того же параметра при различных условиях, метод добавок, проведение предварительного разделения (выделения), использование более селективных методов анализа).

Тема 2. Применение химических, физико-химических и физических методов в комплексном исследовании многокомпонентных систем на примере торфа.

#### **ФТД.06 Физико-химические основы повышения нефтеотдачи пластов**

**Факультативная дисциплина.**

**Третий семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:**  
**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Методы повышения нефтеотдачи пластов.

Тема 2. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи

Тема 3. Методы увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей.

#### **ФТД.07 Бионеорганическая химия как основа жизнеобеспечения**

**Факультативная дисциплина.**

**Третий семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:**  
**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Предмет изучения, основные понятия и задачи бионеорганической химии.

Биогенные элементы и их роль в живых организмах.

Тема 2. Важнейшие биолиганды и биоконплексы

Тема 3. Биологическая роль неорганических соединений

Тема 4. Биоматериалы

### **ФТД.08 Методология химической науки и подготовка магистерской диссертации**

**Факультативная дисциплина.**

**Третий семестр, зачет**

**Язык реализации – русский.**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:**

**лекции: 12 ч.**

**практические занятия: 20 ч.**

**Тематический план:**

Тема 1. Передача научной информации в виде оформленных результатов научно-исследовательской работы

Тема 2. Понятийный аппарат квалификационной работы

Тема 3. Области исследований в основных разделах химии

Тема 4. Общие методы научного познания. Анализ научного текста.

Тема 5. Способы изложения в научном тексте. Построение разделов научного текста.

Композиция научного текста и заголовки

Тема 6. Доказательство защищаемого положения или его опровержение

Тема 7. Сокращение текста. Устранение типичных ошибок языка и стиля

Тема 8. Аннотирование и реферирование научных текстов

Тема 9. Научная рецензия и научная дискуссия. Язык как средство общения в научном обществе. Устное представление научной информации. Презентации.