

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А. С. Князев

« 19 » 2022 г.

**Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик**

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Химия**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Томск – 2022

### **Б1.О.01 История (история России, всеобщая история)**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Научное познание прошлого.

Тема 2. Россия в мировой истории: история взаимоотношений и взаимовлияний.

Тема 3. Россия и мир сегодня: вызовы и перспективы.

### **Б1.О.02 Философия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Четвертый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Мировоззрение и философия.

Тема 2. Структура философского знания.

Тема 3. Основные исторические типы философии.

Тема 4. Основные философские проблемы.

### **Б1.О.03 Иностранный язык**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Третий семестр, зачет

Четвертый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 часов, из которых:

практические занятия: 160 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Самопрезентация. Ввод и отработка употребления лексических единиц в рамках тематики. Образ жизни. Внешность, характер, эмоции и другие психологические особенности. Социальное поведение и окружение человека. Грамматический материал: настоящее время глагола. Порядок слов в предложениях различных типов. Наречия-маркеры частотности. Система местоимений в английском языке. Герундий и инфинитив.

Тема 2. Студенческая жизнь: свободное время. Ввод и отработка употребления лексических единиц в рамках тематики. Хобби: активные, пассивные, творческие. Путешествия и туризм. Искусство: кино и музыка. Культуры и их диалог. Спорт. Грамматический материал: прошедшее время английского глагола и конструкция used to. Предлоги. Система модальных глаголов.

Тема 3. Студенческая жизнь: учебная деятельность. Ввод и отработка употребления лексических единиц в рамках тематики. Школа и школьные предметы. Учебные

предпочтения. Университет. Система высшего образования в России и на Западе: особенности организации, сходства и различия. Химический факультет и химическое образование в России и за рубежом. Грамматический материал: будущее время глагола и конструкция to be going to. Условные конструкции первого и второго типов.

Тема 4. Введение в общую химию. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Аккумуляция глоссария. Химия как наука, предмет и объект изучения химии. Основные понятия химии: вещества, элементы, соединения, базовые процессы и явления, лабораторное оборудование и безопасность. Грамматический материал: сравнительные конструкции. Основы редактирования профессионально-ориентированных текстов / учебных докладов.

Тема 5 Свойства материи. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Физические и химические свойства. Номенклатура химических элементов и часто встречающихся соединений. Группы элементов периодической системы и их свойства. Грамматический материал: основы синтаксиса профессионально-ориентированных текстов (слова-связки, строение предложений).

Тема 6. Фундаментальные законы химии. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Атомистические теории и структура атома. Закон сохранения массы. Явление периодичности. Типы химических реакций; химическая кинетика; чтение уравнений реакции. Выдающиеся учёные-химики. Грамматический материал: пассивный залог глагола.

Тема 7. Введение в аналитическую химию. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Аналитическая химия: предмет и объект изучения. Основные понятия и базовые типы анализа. Специфика аналитической терминологии. Техника аннотирования. Грамматический материал: основы английской пунктуации.

Тема 8. Обнаружение катионов и анионов. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Классификации групп катионов и анионов. Способы их обнаружения. Качественные реакции. Решение и пояснение качественных и количественных задач на английском языке. Грамматический материал: жанр лабораторного отчёта (структура, синтаксис, клише).

Тема 9. Единицы концентрации. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Способы выражения, представления и измерения концентрации. Понятие о химическом равновесии. Решение и пояснение качественных и количественных задач на английском языке. Математические операторы и экспоненциальная запись (правила чтения). Грамматический материал: жанр учебной лекции (структура, синтаксис, клише).

Тема 10. Классические методы: гравиметрия. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Гравиметрические методы анализа: базовые факты о методе. Гравиметрические методики. Типы гравиметрии. Грамматический материал: страдательный залог, способы его перевода на русский язык и использование в научной речи.

Тема 11. Классические методы: титриметрия. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Базовые понятия титриметрии. Процедура титрования. Типы титрования. Расчеты в титровании. Решение и пояснение качественных и количественных задач на английском языке с комментариями. Грамматический материал: синтаксис научной речи (углубление сведений). Согласование между подлежащим и сказуемым

Тема 12. Инструментальные методы. Ввод и отработка лексических единиц в рамках тематики. Основные принципы хроматографических и электрохимических методов анализа. Классификация инструментальных методов.

#### **Б1.О.04 Физическая культура и спорт**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 10 ч;

практические занятия: 20 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Темы лекционного материала:

Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.

Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры.

Тема 3. Педагогические основы физического воспитания.

Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Средства физической культуры в регулировании работоспособности.

Тема 5. Контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом.

Темы методико-практических занятий:

Тема 6. Методики эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Тема 7. Методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.

Тема 8. Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития.

Тема 9. Методы самоконтроля функционального состояния организма.

Тема 10. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

Тема 11. Методы регулирования психоэмоционального состояния на занятиях физическими упражнениями и спортом.

Тема 12. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Тема 13. Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств.

Тема 14. Методика составления индивидуальных программ физического самовоспитания и занятий оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленности.

Тема 15. Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности.

Темы для самостоятельного изучения:

Тема 16. Основы методики самомассажа.

Тема 17. Методика корригирующей гимнастики для глаз.

Тема 18. Основы здорового образа жизни студентов.

Тема 19. Основы общей и специальной физической подготовки, спортивная подготовка.

Тема 20. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

Тема 21. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Тема 22. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

Тема 23. Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта.

Тема 25. Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки.

Тема 26. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда.

**Б1.О.05 Безопасность жизнедеятельности**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Опасности среды обитания человека.

Тема 2. Методы обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Тема 3. Культура безопасности.

Тема 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Тема 5. Экологическая безопасность.

**Б1.О.06.01 Предпринимательство**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Пятый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Бизнес-моделирование.

Тема 3. Маркетинг и разработка продукта.

Тема 4. Финансы и риски.

Тема 5. Продвижение и поиск инвесторов.

**Б1.О.06.02 Экономика**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Пятый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Экономический образ мышления.

Тема 2. Рыночное ценообразование.

Тема 3. Издержки, доход и прибыль фирмы.

Тема 4. Конкуренция и виды рынков.

Тема 5. Рынки ресурсов. Неравенство.

Тема 6. Введение в макроэкономику.

Тема 7. Экономический рост и развитие.

Тема 8. Макроэкономическая политика.

**Б1.О.07 Математический анализ**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, экзамен

Второй семестр, экзамен

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часов, из которых:

лекции: 96 ч;

практические занятия: 96 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 96 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Действительные числа, пределы числовых последовательностей и функций.

Тема 2. Производные и дифференциалы.

Тема 3. Интегральное исчисление функций действительной переменной.

Тема 4. Числовые ряды.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Тема 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.

Тема 7. Функциональные ряды и интегралы Фурье.

Тема 8. Дифференциальные уравнения.

**Б1.О.08 Физика**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Второй семестр, экзамен

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часов, из которых:

лекции: 96 ч;

лабораторные: 64 ч;

практические занятия: 64 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

**Тематический план:**

**Раздел «Механика»**

Тема 1. Кинематика.

Тема 2. Динамика материальной точки.

Тема 3. Работа и энергия.

Тема 4. Механика твердого тела.

Тема 5. Колебательное движение и волны.

Тема 6. Релятивистская механика.

Тема 7. Механика жидкостей и упругих тел.

**Раздел «Статистическая физика. Термодинамика»**

Тема 8. Методы рассмотрения систем, состоящих из большого числа частиц.

Тема 9. Статистический метод.

Тема 10. Первое начало термодинамики.

Тема 11. Второе начало термодинамики.

Тема 12. Неидеальный газ.

Тема 13. Фазовые переходы.

Тема 14. Жидкое состояние.

Тема 15. Явления переноса.

**Раздел «Электричество и магнетизм»**

Тема 16. Электрическое поле в вакууме.

Тема 17. Электрическое поле в диэлектриках.

Тема 18. Проводники в электрическом поле.

Тема 19. Энергия электрического поля.

Тема 20. Постоянный электрический ток.

Тема 21. Магнитное поле в вакууме.

Тема 22. Магнитное поле в веществе.

Тема 23. Электромагнитная индукция.

Тема 24. Уравнения Максвелла.

**Раздел «Оптика»**

Тема 25. Электромагнитные волны.  
Тема 26. Интерференция света.  
Тема 27. Дифракция света.  
Тема 28. Поляризация света.  
Тема 29. Дисперсия и поглощение света.  
Тема 30. Квантовая оптика.

#### **Раздел «Физика атомного ядра и элементарных частиц»**

Тема 31. Атомное ядро.  
Тема 32. Элементарные частицы.

#### **Б1.О.09 Информатика**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Информация.

Тема 2. Аппаратная часть компьютера.

Тема 3. Межкомпьютерная связь.

Тема 4. Информатизация общества.

Тема 5. Программное обеспечение компьютера.

#### **Б1.О.10 Химические основы биологических процессов**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Биологические полимеры I. Аминокислоты, пептиды, белки.

Тема 2. Биологические полимеры II. Углеводы.

Тема 3. Биологические полимеры II. Нуклеиновые кислоты.

Тема 4. Жиры и фосфолипиды.

Тема 5. Биокатализ.

Тема 6. Обмен веществ и метаболизм. Механизмы регуляции метаболических превращений.

Тема 7. Передача наследственной информации и биотехнология.

#### **Б1.О.11 Химическая технология**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

лабораторные: 64 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Химическая технология как наука.

Тема 2. Теоретические основы химической технологии.

Тема 3. Общая химическая технология.

Тема 4. Химическая технология и материаловедение.

Тема 5. Основные производства химической технологии.

**Б1.О.12 Структура вещества**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Шестой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

практические занятия: 48 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

**Тематический план:**

Раздел 1. Физические методы исследования строения вещества (лекции)

Тема 1. Классификация физических методов исследования

Тема 2. Спектроскопические методы.

Тема 3. Резонансные методы исследования.

Тема 4. Масс-спектрометрия.

Тема 5. Дифракционные методы исследования.

Раздел 1. Физические методы исследования строения вещества (практики)

Тема 1. Дипольный момент, поляризуемость.

Тема 2. Спектроскопические методы.

Раздел 2. Структура вещества (лекции)

Тема 1. Типы химических частиц.

Тема 2. Метод фотоэлектронной спектроскопии.

Тема 3. Нежесткие молекулы.

Тема 4. Туннельный механизм превращений структурно нежестких молекул.

Тема 5. Методы исследования структурно нежестких молекул.

Тема 6. Нанохимия. Свойства наночастиц.

Тема 7. Супрамолекулярная химия.

Раздел 2. Структура вещества (практики)

Тема 1. ИК-спектроскопия. Валентные и деформационные колебания. Характеристические частоты. Способы получения спектров. Расшифровка спектров. КР-спектроскопия. Методы получения спектров. Совместная расшифровка ИК- и КР-спектров.

Тема 2. Протонный парамагнитный резонанс. Шкала химических сдвигов. Решение задач на обнаружение количества сигналов. Спин-спиновое взаимодействие. Решение задач на установление строения молекул по ПМР-спектрам.

Тема 3. Структурная масс-спектрометрия. Природа и получение масс-спектров. Молекулярный ион. Пути фрагментации молекул. Решение задач установления структуры молекул по данным масс-спектров.

**Б1.О.13 Вычислительные методы в химии**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Седьмой семестр, зачет



Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:  
лекции: 34 ч;

практические занятия: 34 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Многоэлектронный атом.

Тема 2. Квантовая химия молекулы.

Тема 3. Квантово-химическое описание химических реакций.

**Б1.О.14 Неорганическая химия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет, экзамен

Первый семестр, курсовая работа

Второй семестр, зачет, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 з.е., 612 часов, из которых:

лекции: 112 ч;

курсовая работа: 20 ч;

лабораторные: 160 ч;

практические занятия: 64 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 244 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Основные понятия, законы и задачи химии.

Тема 2. Учение о химическом процессе.

Тема 3. Растворы, их типы и свойства.

Тема 4. Строения атома, периодический закон и система. Периодическая система как методологическая основа синтеза.

Тема 5. Теории химической связи, валентности. Строение неорганических молекул.

Тема 6. Химия комплексных (координационных) соединений.

Тема 7. Распространенность химических элементов.

Тема 8. Химия кислорода, серы и элементов подгруппы селена.

Тема 9. Химия азота, фосфора.

Тема 10. Химия углерода, кремния, бора, благородных газов.

Тема 11. Общие свойства металлов.

Тема 12. Общая характеристика d-металлов. Соединения элементов I–IV побочных подгрупп периодической системы.

Тема 13. Соединения элементов V–VIII побочных подгрупп периодической системы.

**Б1.О.15 Общепрофессиональный модуль «Аналитическая химия»**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, зачет, экзамен

Четвертый семестр, курсовая работа

Четвертый семестр, зачет, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 20 з.е., 720 часов, из которых:

лекции: 80 ч;

курсовая работа: 20 ч;

лабораторные: 208 ч;

практические занятия: 48 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 276 ч.

**Тематический план:**

**Модуль 1.** Введение. Основные закономерности протекания химических реакций. Кислотно-основные реакции.

Тема 1. Введение. Общее представление о химическом анализе.

Тема 2. Пробоотбор и пробоподготовка.

Тема 3. Основные закономерности протекания химических реакций.

Тема 4. Кислотно-основные реакции.

Тема 5. Методы обнаружения и идентификации.

**Модуль 2.** Реакции комплексообразования и окислительно-восстановительные реакции.

Тема 6. Реакции комплексообразования.

Тема 7. Окислительно-восстановительные реакции.

**Модуль 3.** Процессы осаждения и соосаждения. Экстракционные и сорбционные методы разделения и концентрирования.

Тема 8. Процессы осаждения и соосаждения.

Тема 9. Экстракционные и сорбционные методы разделения и концентрирования.

**Модуль 4.** Введение в количественный анализ. Гравиметрический метод.

Тема 10. Задачи и методы количественного анализа.

Тема 11. Гравиметрический метод анализа.

**Модуль 5.** Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование (протолитометрия).

Тема 12. Принцип титриметрического метода.

Тема 13. Кислотно-основное титрование.

**Модуль 6.** Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия).

Тема 14. Окислительно-восстановительное титрование (редоксиметрия).

**Модуль 7.** Комплексометрическое и осадительное титрование (комплексометрия и седиметрия). Кинетические методы анализа.

Тема 15. Комплексометрия.

Тема 16. Кинетические и биохимические методы анализа.

**Модуль 8.** Физико-химические методы анализа.

Тема 17. Физико-химические методы анализа. Хроматографические методы.

## **Б1.О.16 Органическая химия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Четвертый семестр, зачет

Пятый семестр, зачет, экзамен

Шестой семестр, зачет, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 з.е., 684 часов, из которых:

лекции: 136 ч;

лабораторные: 128 ч;

практические занятия: 80 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 208 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Алканы.

Тема 3. Циклоалканы (алициклы) и их производные.

Тема 4. Алкены и алкадиены.

Тема 5. Алкины.

Тема 6. Ароматичность. ароматические углеводороды.

- Тема 7. реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.  
Тема 8. Нуклеофильное ароматическое замещение.  
Тема 9. Галогеналканы, нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода.  
Тема 10. Реакции элиминирования.  
Тема 11. Металлорганические соединения.  
Тема 12. Спирты и простые эфиры.  
Тема 13. Фенолы.  
Тема 14. Альдегиды и кетоны.  
Тема 15. Карбоновые кислоты.  
Тема 16. Нитросоединения.  
Тема 17. Амины.  
Тема 18. Диазосоединения.  
Тема 19. Гетероциклические соединения.  
Тема 20. Природные соединения.

### **Б1.О.17 Физическая химия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Пятый семестр, зачет, экзамен

Шестой семестр, зачет, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 з.е., 684 часов, из которых:

лекции: 144 ч;

лабораторные: 128 ч;

практические занятия: 80 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 208 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Химическая термодинамика.

Тема 2. Статистическая термодинамика.

Тема 3. Химическое равновесие.

Тема 4. Фазовые равновесия.

Тема 5. Термодинамика растворов.

Тема 6. Формальная кинетика.

Тема 7. Теории химической кинетики и катализ.

Тема 8. Электрическая проводимость растворов электролитов.

Тема 9. Электродвижущие силы.

Тема 10. Катализ.

### **Б1.О.18 Высокмолекулярные соединения**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Шестой семестр, зачет

Шестой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 48 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Общие представления о ВМС.

- Тема 2. Структура макромолекул. Растворы полимеров.  
Тема 3. Основы физической химии полимеров. Полимерные тела.  
Тема 4. Методы получения полимеров. Полимеризация. Сополимеризация.  
Поликонденсация.  
Тема 5. Наиболее важные природные, искусственные и синтетические полимеры.

### **Б1.О.19 Коллоидная химия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Седьмой семестр, зачет

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 64 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основные задачи и направления коллоидной химии.

Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Тема 3. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света дисперсными системами.

Тема 4. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Тема 5. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал оседания.

Тема 6. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Устойчивость лиофильных систем.

Тема 7. Дисперсные системы: золи, эмульсии, суспензии, пены. Общие характеристики аэрозолей, порошков, лиозолей, суспензий, эмульсий и пен.

Тема 8. Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем.

### **Б1.В.01 Педагогика**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Седьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Общие основы педагогики.

Тема 2. Педагогический процесс.

Тема 3. Развитие и воспитание.

Тема 4. Теория обучения.

Тема 5. Управление системой образования.

### **Б1.В.02 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет  
Третий семестр, зачет  
Четвертый семестр, зачет  
Пятый семестр, зачет  
Шестой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часов, из которых:

практические занятия: 328 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Легкая атлетика.

Тема 2. Лыжная подготовка.

Тема 3. Общая физическая подготовка.

**Б1.В.03.01 Социология**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Шестой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение в социологию.

Тема 2. Социология личности.

Тема 3. Социальная структура.

Тема 4. Девиантное поведение.

Тема 5. Социология конфликта.

Тема 6. Методы социологии.

**Б1.В.03.02 Конституция РФ**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Конституционализм: понятие и принципы

Тема 2. Обязанности, права и свободы граждан России в сравнительной перспективе.

Тема 3. Институт президентства и степень конституционности власти.

Тема 4. Представительные органы власти в России: функциональный аспект

Тема 5. Государственное устройство РФ: традиция и реформа.

Тема 6. Поправки в Конституцию РФ 2020.

**Б1.В.03.03 Правоведение**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Пятый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

- Тема 1. Общие положения о государстве.
- Тема 2. Общие положения о праве.
- Тема 3. Основы конституционного права.
- Тема 4. Основы гражданского права.
- Тема 5. Основы трудового права.
- Тема 6. Основы уголовного права.
- Тема 7. Основы процессуальных отраслей права.

**Б1.В.03.04 Психология**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Седьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

- Тема 1. Психология как наука. Житейская и научная психология. Предмет психологических исследований. Области психологии.
- Тема 2. Психика, сознание и бессознательное как формы отражения действительности.
- Тема 3. Психология деятельности.
- Тема 4. Эмоционально-волевая сфера человека.
- Тема 5. Психические процессы и состояния. Ощущение.
- Тема 6. Восприятие.
- Тема 7. Память как познавательный психический процесс.
- Тема 8. Внимание. Воображение.
- Тема 9. Мышление, речь, язык.
- Тема 10. Общее понятие о личности. Темперамент, характер, мотивация и способности в структуре личности.

**Б1.В.04 Основы информационной культуры**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

практические занятия: 18 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 18 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Методика и тактика поиска научной литературы по теме учебно-исследовательской работы. Поиск, отбор и учет информации о научной литературе в локальных и удаленных базах данных и поисковых машинах.
- Тема 2. Типы и виды научных документов и их роль в поиске информации по теме учебно-исследовательской работы.
- Тема 3. Технология работы с отечественными электронными ресурсами.
- Тема 4. Технология работы с зарубежными электронными ресурсами.
- Тема 5. Стандарты и правила оформления учебно-исследовательской работы.

**Б1.В.05 Введение в химию**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Основные понятия, законы и задачи химии.

Тема 2. Учение о химическом процессе.

Тема 3. Растворы, их типы, свойства и способы выражения содержания растворенного вещества.

Тема 4. Строение атома, периодический закон и система.

Тема 5. Теории химической связи, валентности. Строение неорганических молекул.

Тема 6. Химия комплексных (координационных) соединений.

**Б1.В.06 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Тема 2. Векторная алгебра.

Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве.

**Б1.В.07 Методы математической статистики в химии**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Третий семестр, зачет

Четвертый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Химическая метрология.

Тема 2. Элементы теории вероятности и математической статистики.

Тема 3. Теоретическое распределение случайных величин.

Тема 4. Статистика линейной связи.

Тема 5. Метод наименьших квадратов.

Тема 6. Обработка экспериментальных данных с использованием программного обеспечения MS Excel (статистика малых выборок).

Тема 7. Статистика больших выборок.

Тема 8. Внутрिलाбораторный оперативный контроль.

Тема 9. Внедрение стандартизованных методик в лаборатории с учетом требований Р 50.2.060-2008.

Тема 10. Аккредитация испытательных лабораторий.

Тема 11. Межлабораторные сличительные испытания (МСИ).

Тема 12. Обработка экспериментальных данных с использованием программного обеспечения MS Excel (статистика больших выборок).

### **Б1.В.08 Квантовая химия**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Четвертый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:  
лекции: 48 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основные постулаты квантовой механики.

Тема 2. Математический аппарат квантовой механики.

Тема 3. Одномерные задачи квантовой механики.

Тема 4. Движение в поле центральной силы.

Тема 5. Электронное веретено.

Тема 6. Ситуация со множеством электронов.

Тема 7. Теория возмущений.

Тема 8. Состояния молекул и уравнение Шредингера.

Тема 9. Иерархия методов квантовой химии.

### **Б1.В.09.01 Физические методы исследования**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Пятый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лабораторные: 48 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Общая характеристика физических методов анализа и исследования. Спектроскопические методы. Классификация спектроскопических методов, их связь с областями электромагнитного спектра. Основные параметры электромагнитного излучения. Этапы развития и области применения спектроскопических методов.

Тема 2. Метод атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС).

Тема 3. Методы атомной и молекулярной абсорбционной спектрометрии.

Тема 4. Другие современные методы.

Тема 5. Использование рентгеновского излучения для анализа состава и структуры веществ.



### **Б1.В.10 Химическая экология**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 24 ч;

практические занятия: 8 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 8 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Биосфера. Экосистема. Основные законы экологии.

Тема 2. Биогеохимические циклы элементов.

Тема 3. Химия атмосферы.

Тема 4. Химия гидросферы.

Тема 5. Химия литосферы.

Тема 6. Охрана биосферы от химического загрязнения.

Тема 7. Энергетика. Автотранспорт.

Тема 8. Химическая экология в интересах устойчивого развития.

### **Б1.В.11 Кристаллохимия**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Пятый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Предмет, задачи и основные понятия кристаллохимии.

Тема 2. Группы симметрии и структурные классы.

Тема 3. Общая кристаллохимия.

Тема 4. Основные категории теоретической кристаллохимии.

Тема 5. Важнейшие структурные типы

Тема 6. Прикладные аспекты кристаллохимии

### **Б1.В.12 Введение в химию природных соединений**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Строение органов растений.

Тема 2. Химические классы природных соединений в растительном сырье.

Тема 3. Методы и способы выделения различных групп и классов биологически активных веществ из растительного сырья.

Тема 4. Биосинтез основных групп природных соединений в растениях. Сырьё для медицины и других направлений использования.

Тема 5. Технологические аспекты получения биологически активных веществ в промышленности.

Тема 6. Практическое применение терпеноидов и стероидов в медицине.

### **Б1.В.13 Введение в фармацевтическую химию**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

Седьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Введение в фармацевтическую химию.

Тема 2. Методы контроля качества лекарственных средств.

Тема 3. Частная фармацевтическая химия.

Тема 4. Основные методы получения ЛС.

### **Б1.В.ДВ.02.01.01 Электрохимические методы анализа**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 36 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Введение в электрохимические методы анализа (ЭХМА).

Тема 2. Равновесные электрохимические методы.

Тема 3. Основные закономерности электрохимической кинетики. Электрохимические методы, основанные на поляризации электродов.

Тема 4. Вольтамперометрические методы анализа.

### **Б1.В.ДВ.02.01.02 Хроматографические методы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 36 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Введение. Теории хроматографического разделения.  
Тема 2. Газовая хроматография.  
Тема 3. Жидкостная хроматография.  
Тема 4. Плоскостная хроматография.

**Б1.В.ДВ.02.01.03 Спектроскопические методы анализа**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 48 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Спектроскопические методы анализа, их классификация.  
Тема 2. Метод атомной эмиссионной спектроскопии (АЭС). Общие положения.  
Тема 3. Оптимизация условий проведения атомно-эмиссионного спектрального анализа.  
Тема 4. Дуговая атомно-эмиссионная спектроскопия с многоканальным анализатором эмиссионных спектров.  
Тема 5. Эмиссионная фотометрия пламени. Атомно-абсорбционный метод анализа.  
Тема 6. Методы масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Оптико-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-ОЭС).  
Теоретические основы методов.  
Тема 7. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях.

**Б1.В.ДВ.02.01.04 Анализ реальных объектов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

лабораторные: 16 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 40 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Аналитический цикл и его основные этапы.  
Тема 2. Анализ геологических объектов.  
Тема 3. Анализ металлов и сплавов.  
Тема 4. Анализ вод.  
Тема 5. Анализ воздуха.  
Тема 6. Анализ почв и донных отложений.  
Тема 7. Анализ веществ высокой чистоты.

**Б1.В.ДВ.02.02.01 Химия комплексных соединений**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 36 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Предмет и основные понятия химии координационных соединений, номенклатура комплексов. Значение комплексных соединений в науке и практике.

Тема 2. Химическая связь в комплексных соединениях.

Тема 3. Обзор комплексообразующей способности элементов периодической системы и основных классов координационных соединений.

Тема 4. Принципы синтеза и реакции комплексных соединений.

Тема 5. Термодинамика координационных соединений, теория ионных равновесий в приложении к химии комплексных соединений.

**Б1.В.ДВ.02.02.02 Структурные методы исследования материалов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 36 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ.

Тема 2. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ).

Тема 3. Введение в дифракцию и история открытия дифракции рентгеновских лучей.

Тема 4. Основы кинематической теории рассеяния рентгеновских лучей.

Тема 5. Экспериментальная техника порошковой дифракции.

Тема 6. Основные этапы рентгеноструктурного анализа.

Тема 7. Рентгеноструктурный анализ поликристаллов.

**Б1.В.ДВ.02.02.03 Химия редкоземельных элементов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Современные проблемы химии редкоземельных элементов.

Тема 2. Соединения РЗЭ.

Тема 3. Технологии получения редкоземельных элементов.

#### **Б1.В.ДВ.02.02.04 Термический анализ**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 12 ч;

лабораторные: 20 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Термические методы анализа.

Тема 2. Термогравиметрия. Устройство и принцип действия приборов.

Тема 3. Дифференциальный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.

Тема 4. Неизотермическая кинетика в термическом анализе.

#### **Б1.В.ДВ.02.02.05 Химия твердого тела и химическое материаловедение**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

лабораторные: 48 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Основные понятия и предмет химии твердых веществ (ХТВ).

Тема 2. Кристаллохимические основы ХТВ. Кристаллическое и некристаллическое состояние вещества. Реальные кристаллы.

Тема 3. Факторы, определяющие реакционную способность твердых веществ.

Поверхность твердого тела.

Тема 4. Твердофазные реакции.

Тема 5. Фундаментальные физико-химические принципы создания материалов.

Тема 6. Основные методы синтеза материалов.

Тема 7. Состояние и свойства поверхности твердых веществ на примере оксидов.

Тема 8. Методы изучения поверхности оксидов.

#### **Б1.В.ДВ.02.03.01 Физико-химия границ раздела фаз**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Восьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Процессы удаления вещества с поверхности твердого тела.

Тема 3. Электрохимическое нанесение и удаление вещества с поверхности твердых тел в жидкой среде.

Тема 4. Равновесие на границе твердое тело – раствор целенаправленное формирование состава и строения межфазных границ (поверхности).

### **Б1.В.ДВ.02.03.02 Оптимизация химико-аналитических процессов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 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.

### **Б1.В.ДВ.02.03.03 Химия материалов электронной техники**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

#### **Ч.І Полупроводниковые материалы**

Тема 1. Классификация элементарных полупроводников и полупроводниковых соединений.

Тема 2. Теория дефектного кристалла

Тема 3. Методы очистки полупроводниковых соединений

Тема 4. Синтез полупроводниковых соединений.

Тема 5. Методы выращивания монокристаллов

Тема 6. Легирование полупроводников

Тема 7. Нанотехнология полупроводниковых структур

#### **Ч.ІІ. Функциональные материалы (металлы, керамика, полимеры)**

Тема 8. Металлы и сплавы со специальными свойствами

Тема 9. Керамические материалы

Тема 10. Полимерные материалы

#### **Б1.В.ДВ.02.03.04 Технология интегральных схем**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 56 ч;

лабораторные: 48 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Основы планарной технологии интегральных схем. Сущность литографических методов.

Тема 2. Фоторезисты и фотошаблоны.

Тема 3. Основные стадии фотолитографического процесса.

Тема 4. Особенности переноса изображения в системе фотошаблон – фоторезист.

Тема 5. Особенности переноса изображения в системе фоторезист – подложка.

Тема 6. Дефекты фотолитографического процесса.

Тема 7. Субмикронная литография.

Тема 8. Нанолитография.

#### **Б1.В.ДВ.02.04.01 Органический синтез**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Введение в органический синтез.

Тема 2. Защитные группы в органическом синтезе.

Тема 3. Реакции окисления и восстановления.

Тема 4. Перегруппировки в органическом синтезе.

Тема 5. Ретросинтетический анализ.

Тема 6. Ретронный подход в ретросинтетическом анализе.

Тема 7. Реакции циклизации.

#### **Б1.В.ДВ.02.04.02 Хроматография**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Сущность газовой хроматографии, области её применения, 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.
- Тема 6. Комбинированные физико-химические методы.

**Б1.В.ДВ.02.04.03 Физико-химические методы исследования**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Физико-химические методы исследования органических соединений. Введение в курс ФХМИ.

Тема 2. Электронная спектроскопия. Спектры поглощения и испускания.

Тема 3. Инфракрасная спектроскопия.

Тема 4. Спектроскопия комбинационного рассеяния.

**Б1.В.ДВ.02.04.04 Органический анализ**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Тема 1. Введение. Исторический экскурс.

Тема 2. Методы разделения и концентрирования органических соединений.

Тема 3. Методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений.

Тема 4. Методы количественного анализа органических соединений.

Тема 5. Анализ некоторых важных групп органических соединений.

**Б1.В.ДВ.02.05.01 Адсорбционные процессы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.



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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Сорбция. Адсорбция. Природа сил при адсорбции. Термодинамика адсорбции.

Экспериментальное изучение адсорбции

Тема 2. Равновесие, кинетика и общие закономерности мономолекулярной адсорбции.

Тема 3. Теории полимолекулярной адсорбции.

Тема 4. Удельная поверхность адсорбентов. Адсорбция на пористых сорбентах. Проблема тонких пор. Адсорбция в промышленности.

Тема 5. Фотосорбция. Особенности адсорбции в нанодисперсных системах. Современные проблемы адсорбции.

**Б1.В.ДВ.02.05.02 Гетерогенный катализ**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение. Основные особенности катализа. Значение явления катализа. История развития науки.

Тема 2. Природа каталитического действия. Гетерогенный катализ твердыми катализаторами.

Тема 3. Основные понятия катализа: активность, селективность. Методы исследования каталитических свойств гетерогенных катализаторов.

Тема 4. Кинетика каталитических реакций.

Тема 5. Кислотно-основной катализ.

Тема 6. Катализ оксидами.

Тема 7. Катализ металлами.

Тема 8. Основы предвидения каталитического действия.

**Б1.В.ДВ.02.05.03 Методы приготовления и исследования катализаторов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 44 ч;

лабораторные: 12 ч;

практические занятия: 24 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 36 ч.

**Тематический план:**

**Модуль I. Научные основы приготовления катализаторов**

Тема 1. Цели и задачи научных основ приготовления катализаторов.

Тема 2. Основные характеристики катализаторов и их зависимость от условий приготовления.

Тема 3. Основные этапы и методы приготовления катализаторов.

Тема 4. Подготовка и синтез исходных веществ для приготовления катализаторов. Носители.

Тема 5. Получение катализаторов методами осаждения.

Тема 6. Термическая обработка катализаторов.

Тема 7. Получение катализаторов методом механического смешения.

Тема 8. Физико-химические основы приготовления катализаторов методом нанесения.

## **Модуль II. Хроматография**

Тема 1. Физико-химические основы хроматографического процесса. Терминология и классификация в хроматографии. Классификация по методам, классификация по механизму. Классификация по формам осуществления. Лабораторная работа «Подбор режимов работы хроматографа и условий программирования».

Тема 2. Теория газожидкостной хроматографии. Теория хроматографического разделения газо-адсорбционным методом. Подвижная фаза. Твердые носители. Хроматограф. Принципиальная схема современного хроматографа. Качественный анализ. Количественный анализ. Лабораторная работа «Калибровка газового хроматографа»

Тема 3. Обзор методов жидкостной хроматографии. Классификация методов жидкостной хроматографии. Варианты жидкостной хроматографии по механизму удерживания. Детекторы. Лабораторные работы «Анализ смеси основных газов (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>)» и «Анализ смеси горючих газов»

Тема 4. Области применения хроматографического анализа. Определение молекулярной массы соединения. Определение изотермы адсорбции. Определение изостерической теплоты адсорбции. Определение удельной поверхности. Определение каталитической активности с помощью газохроматографического метода. Изучение неизотермической кинетики с помощью термодесорбции. Лабораторная работа «Анализ бензина с расчетом октанового числа. Вариации анализа».

## **Б1.В.ДВ.02.05.04 Специализированный практикум по адсорбции и катализу**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лабораторные: 80 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 80 ч.

### **Тематический план:**

Тема 1. Определение каталитических свойств образца катализатора при разных временах контакта. Сравнение каталитических свойств образцов (скрининг).

Тема 2. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции в проточном реакторе. Определение порядка реакции по компоненту.

Тема 3. Окислительное дегидрирование пропана в пропилен: определение основных параметров, скрининг, сведение баланса.

Тема 4. Окислительное дегидрирование пропана в пропилен: определение энергии активации реакции.

Тема 5. Определение удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам с применением прибора «TriStar 3020» для мезопористых твердых тел многоточечным методом БЭТ.

Тема 6. Определение удельной поверхности, объема пор и распределения пор по размерам с применением прибора 3Flex для тонкопористых образцов адсорбентов и катализаторов многоточечным методом БЭТ.

Тема 7. Определение удельной поверхности твердофазных образцов адсорбентов и катализаторов одноточечным методом БЭТ на проточной сорбционной установке.

Тема 8. Изучение кислотно-основного состояния поверхности твердых тел методами рН-метрии (определение рН точки нулевого заряда, рН изоионного состояния)

Тема 9. Оценка кислотности и основности поверхности по значению рН изоэлектрического состояния, определенного измерением электрофоретической подвижности частиц при различных значениях рН суспензии.

Тема 10. Индикаторный метод определения кислотно-основных свойств поверхности твердых тел разной степени дисперсности (адсорбция индикаторов Гаммета из водной среды).

### **Б1.В.ДВ.02.06.01 Исследования и анализ полимеров**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Методы идентификации полимеров и полимерных композиционных материалов.

Тема 2. Систематический анализ полимеров по аналитическим группам.

Тема 3. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением. Основы ИК-спектроскопии.

Тема 4. Анализ полимеров методом колебательной спектроскопии.

Тема 5. Основы электронной спектроскопии.

Тема 6. Электронная спектроскопия полимеров.

Тема 7. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.

Тема 8. Термический анализ полимеров.

Тема 9. Методы определения молекулярных масс высокомолекулярных соединений.

Тема 10. Фракционирование полимеров.

Тема 11. Хроматографические методы в исследовании полимеров.

Тема 12. Обработка и оформление результатов эксперимента.

### **Б1.В.ДВ.02.06.02 Физическая химия полимеров**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Агрегатные, фазовые, физические состояния полимеров.

Тема 2. Структурообразование в полимерах.

Тема 3. Свойства полимеров.

### **Б1.В.ДВ.02.06.03 Методы синтеза полимеров**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Поликонденсация. Влияние условий реакции на процесс протекания поликонденсации и молекулярную массу. Побочные и обменные реакции при поликонденсации. Трехмерная поликонденсация. Сополиконденсация.

Тема 2. Цепная полимеризация виниловых мономеров. Иницирование и ингибирование полимеризации. Реакции передачи цепи.

Тема 3. Ионная полимеризация. Роль химической структуры мономера в реакциях ионной полимеризации. Влияния природы мономера, растворителя и противоиона на скорость полимеризации, структуру и молекулярные характеристики получаемых полимеров.

Тема 4. Сополимеризация. Реакционная способность сомономеров. Влияние условий реакции (температура, давление, среда, инициатор/катализатор) на кинетику, состав и молекулярные характеристики полимеров, полученных радикальной и ионной сополимеризацией.

### **Б1.В.ДВ.02.06.04 Растворы полимеров**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 16 ч;

лабораторные: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Особенности свойств растворов полимеров.

Тема 2. Термодинамические свойства полимеров.

Тема 3. Реология растворов полимеров.

Тема 4. Полиэлектролиты.

### **Б1.В.ДВ.02.07.01 Исследования и анализ нефтей и нефтепродуктов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение. Задачи физико-химических методов исследования нефтей, продуктов нефтехимии и нефтепереработки. Методы определения молекулярных масс. Методы фракционирования. Методы определения и выделения компонентов нефти и нефтепродуктов. Методы определения общетехнических параметров и свойств нефтей и нефтепродуктов.

Тема 2. Основы инструментальных методов исследования (ИК-, УФ-, МАСС-, ЯМР-, ЭПР- спектроскопии) и их применение в анализе нефтей и нефтепродуктов.

Тема 3. Хроматографические методы в исследования в нефтехимии.

Основы и область применения различных хроматографических методов исследования в нефтехимии.

Тема 4. Химическая модификация нефтяных компонентов. Применение полуэмпирических методов квантовой химии в анализе нефтей и нефтепродуктов. Групповой анализ, структурно-групповой анализ, интегральный анализ нефтей и нефтепродуктов.

**Б1.В.ДВ.02.07.02 Химия нефти**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Общие сведения о природных углеводородных системах.

Тема 2. Общие представления о химическом составе и свойствах нефтей.

Тема 3. Нефть как дисперсная система.

Тема 4. Способы классификации нефти.

**Б1.В.ДВ.02.07.03 Анализ качества углеводородного сырья и продуктов его переработки**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

**Тематический план:**

Тема 1. Введение. Задачи и цели анализа качества углеводородного сырья и продуктов его переработки.

Тема 2. Физико-химические и товарно-технические методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки.

Тема 3. Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа.  
Тема 4. Спектральные методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки.

#### **Б1.В.ДВ.02.07.04 Теоретические основы переработки нефти**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

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

лекции: 24 ч;

лабораторные: 12 ч;

практические занятия: 12 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Общие сведения о нефтеперерабатывающей промышленности. Экология нефтегазового комплекса.

Тема 2. Добыча и транспортировка нефти. Разгонка нефти.

Тема 3. Термические процессы переработки нефти.

Тема 4. Термокаталитические процессы в нефтепереработке.

Тема 5. Новые отечественные и зарубежные катализаторы для процессов нефтепереработки и нефтехимии.

#### **Б1.В.ДВ.02.08.01 Синтез химико-фармацевтических препаратов**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Теоретические основы синтеза лекарственных препаратов.

Тема 2. Технологические особенности получения полупродуктов и лекарственных препаратов.

Тема 3. Основы стратегии синтеза новых лекарственных препаратов.

Тема 4. Основы стратегии приготовления лекарственных препаратов на основе фармацевтических субстанций.

Тема 5. Законодательство в сфере обращения лекарственных препаратов.

#### **Б1.В.ДВ.02.08.02 Физико-химические методы анализа органических соединений и фармацевтических субстанций**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Седьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;  
Язык реализации – русский.  
в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Общие понятия о методах анализ.
- Тема 2. Общие принципы гравиметрических методов анализа.
- Тема 3. Общие принципы оптических методов анализа.
- Тема 4. Общие принципы титриметрических методов анализа.
- Тема 5. Общие принципы хроматографических методов анализа.

**Б1.В.ДВ.02.08.03 Медицинская химия**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Восьмой семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Основы клеточной биологии.
- Тема 2. Белки.
- Тема 3. Аминокислоты.
- Тема 4. Липиды.
- Тема 5. Углеводы.
- Тема 6. Ферменты.
- Тема 7. Матричные биосинтезы.
- Тема 8. Витамины.
- Тема 9. Общие пути биологического окисления.
- Тема 10. Азотсодержащие вещества крови.
- Тема 11. Обмен железа.
- Тема 12. Кислотно-основное состояние.
- Тема 13. Введение в иммунологию.
- Тема 14. Введение в фармакологию.
- Тема 15. Основы паразитологии.
- Тема 16. Основы клинико-лабораторной диагностики.

**Б1.В.ДВ.02.08.04 Биоматериаловедение**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:  
лекции: 32 ч;

лабораторные: 32 ч;

Язык реализации – русский.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

**Тематический план:**

- Тема 1. Введение в медицинскую технологию.
- Тема 2. Физико-химические основы материалов для регенеративной медицины.
- Тема 3. Взаимосвязь структуры и свойств биосовместимых материалов, методы исследования.

- Тема 4. Металлы и сплавы для регенеративной медицины.  
Тема 5. Полимерные материалы в медицине.  
Тема 6. Керамические материалы в медицине.  
Тема 7. Биокompозиты.  
Тема 8. Практическое использование материалов в медицине. Клинические потребности и требования к материалам.  
Тема 9. Инжиниринг тканей. Взаимодействие материала и с системами организма. Биосовместимость.  
Тема 10. Улучшение биосовместимости материалов.

### **Б1.В.ДВ.01.01 Культурология**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Культура как предмет изучения.

Тема 2. Функции культуры.

Тема 3. Западная и восточная культуры в процессе глобализации.

Тема 4. Первобытные культуры.

Тема 5. Мировые религии: буддизм.

Тема 6. Мировые религии: христианство.

Тема 7. Мировые религии: ислам.

Тема 8. Европейская культура: Античность.

Тема 9. Европейская культура: средние века.

Тема 10. Европейская культура: эпоха Возрождения.

Тема 11. Европейская культура: Новое и Новейшее время.

Тема 12. Культурные процессы в современном мире: глобализация, проблемы межкультурного взаимодействия.

Тема 13. Массовая культура и ее влияние на современный мир.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Русский язык и культура речи**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

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

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Язык, речь, общение.

Тема 3. Языковая норма как центральное понятие культуры речи: виды и признаки. Речевые ошибки: орфоэпические, лексические, грамматические, стилистические. Типология.

Тема 4. Современная концепция культуры речи.

Тема 5. Научный стиль.

Тема 6. Официально-деловой стиль.

Тема 7. Публицистический стиль.



Тема 8. Основы ораторского искусства.

### **Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика**

Вид: учебная.

Тип: Ознакомительная практика.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Второй семестр, зачет

Базами проведения учебной практики являются: научно-исследовательские лаборатории кафедр химического факультета НИ ТГУ, лаборатории научно-исследовательского института Химии нефти СО РАН РФ. 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(Пд) Преддипломная практика**

Вид: производственная.

Тип: Преддипломная практика.

Практика обязательная для изучения.

Восьмой семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на кафедре отвечающей за подготовку студентов по выбранной ими специализации, в научно-исследовательских лабораториях, связанных с темой ВКР или в ведущих отечественных и зарубежных научных центрах. Способы проведения: стационарная.

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

Общая трудоемкость практики составляет 9 з.е., 324 ч.

Продолжительность практики составляет: 6 нед.

### **Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская работа**

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Четвертый семестр, зачет

Шестой семестр, зачет с оценкой

Восьмой семестр, зачет

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильной организации. Способы проведения: стационарная.

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

Общая трудоемкость практики составляет 10 з.е., 360 ч.

### **ФТД.05 Погружение в университетскую среду**

Дисциплина относится к факультативной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

практические занятия: 12 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. «Осознанное образование»

Тема 2. Карта образовательных ресурсов ТГУ

Тема 3. Работа в электронной среде

Тема 4. История и культура ТГУ