

Учреждение образования
“Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова” Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

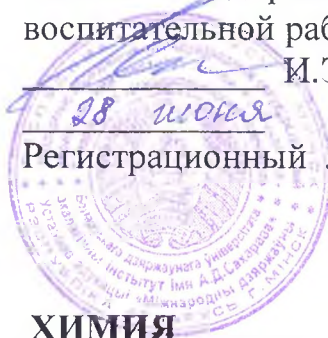
Заместитель директора по учебной и
воспитательной работе

И.Э. Бученков

28 июня

20 18 г.

Регистрационный № УД- 698-18 /р.



ХИМИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности

1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

Минск 2018

*ЧМО
Минск*

Учебная программа по дисциплине «Химия» составлена на основе образовательного стандарта Республики Беларусь ОСВО 1-400501-2013 и учебных планов специальностей: _____.

Составители:

Е.И. Квасюк, профессор кафедры биохимии и биофизики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, доктор химических наук, профессор;

А.Н. Пырко, доцент кафедры экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова», Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент;

Е.И. Тарун, доцент кафедры экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент;

А.Г. Сыса, заведующий кафедрой экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент;

Е.П. Лобанова, преподаватель кафедры экологической химии и биохимии.

Рецензенты:

Кафедра химии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»;

В.И. Поткин, заведующий Отделом органической химии государственного научного учреждения «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси», член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор химических наук

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой экологической химии и биохимии учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от «20» 05 2018 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 9 от «28» 06 2018 г.).

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия является одной из важнейших дисциплин в области естественных наук. Знания в области химии необходимы специалистам работающим в сфере экологического мониторинга, информационных систем и технологий в защите окружающей среды, ядерной, радиационной и химической безопасности и т.д. Изучение химических дисциплин позволяет формировать у студентов целостность системы представлений о роли химии в естественных науках, в научно-техническом прогрессе, а также в развитии современного индустриального общества.

Учебная программа составлена для дисциплины «Химия» для специальности *1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)*.

При изучении курса химии ставятся следующие цели:

- систематически изложить основные понятия о строении и химических свойствах неорганических и органических соединений;
- показать типовые химические реакции, присущие соединениям, которые относятся к разным классам;
- показать общность методов анализа, механизмов химических реакций и физико-химических закономерности, наблюдаемые при их протекании;
- способствовать развитию научного мировоззрения молодых специалистов.

Задачи учебной дисциплины:

- показать способы изображения стехиометрических и структурных формул и уравнений химических реакций;
- изложить основные представления о строении атомов и молекул и химической связи на основе современных достижений квантовой химии;
- показать зависимость свойств химических свойств веществ от их электронной структуры.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и положения химии, основы теории химической связи и валентности, периодический закон и периодическую систему элементов;
- классификацию и номенклатуру органических соединений, химические свойства классов органических соединений;
- классификацию химических реакций, классификацию дисперсных систем, основные понятия и методы электрохимии, адсорбционные явления и методы их описания, энергетику и кинетику химических процессов;
- реакционную способность веществ, методы химической идентификации веществ, основные понятия количественного анализа;

уметь:

- применять методы термодинамики к задачам химии;
- рассчитывать концентрационные зависимости и приготавливать соответствующие растворы;
- определять содержание веществ в исследуемом образце с помощью методов количественного анализа;

владеть:

- методами проведения химического анализа;
- методами расчета химических реакций, в том числе расчета концентраций растворов.

Учебный материал включает следующие разделы: «Общая и неорганическая химия» и «Органическая химия». Указанные разделы изучаются на первом курсе. Программа рассчитана на 254 учебных часа, из них 120 аудиторных; в том числе на лекции отводится 68 часов, на лабораторные занятия – 24 часа, на практические занятия – 28 часов.

Примерное количество часов, отводимое на изучение дисциплины «Химия» по отдельным разделам:

1. Общая и неорганическая химия: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 12 часов, практические занятия – 12 часов (всего 60 часов).

2. Органическая химия: лекции – 32 часа, лабораторные занятия – 12 часов, практические занятия – 16 часов (всего 60 часов).

Текущий контроль качества усвоения знаний предполагает проведение устных опросов и выполнение письменных заданий и контрольных работ во время проведения лабораторных и практических занятий и их оценки по десятибалльной системе. Итоговая оценка полученных знаний по разделам формируется по результатам экзаменов, проводимых после выполнения учебных планов. На практических занятиях следует обратить внимание на рассмотрение вопросов из области химии, экологии, радиационной и химической безопасности. Такой подход в изучении химии показывает единство всех изучаемых дисциплин. При разработке учебных программ по разделам, включённым в курс «Химия», возможна перестановка материала.

Изучение данного курса предусматривается учебными планами по направлениям специальности 1-40 05 01-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)» и 1-40 05 01-07 «Информационные системы и технологии (в здравоохранении)» очной формы обучения.

Формой аттестации по учебной дисциплине служит экзамен.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1. Законы химии, разработанные до молекулярно-кинетических, структурных и электронных представлений

Законы стехиометрии, кратных отношений, кратных объемов, постоянства состава, законы Авогадро, Дальтона, Бойля-Мариотта, закон эквивалентов. Основные классы неорганических соединений.

Тема 2. Строение атома

Модель атома Бора-Зоммера-Фельда. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Электронная конфигурация атома – распределение электронов на уровнях и подуровнях. Принцип Паули, правило Гунда. Электронная конфигурация любой атомной частицы (атома, электрона, иона). Энергия срoдства. Ионизационный потенциал.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система элементов

Современная формулировка периодического закона. Последовательность заполнения атомных орбиталей электронами и формирование периодов и групп элементов. Электронные семейства. Электронные аналоги. Периодичность свойств атомов элементов, простых веществ и химических соединений. Электроотрицательность.

Тема 4. Химическая связь. Метод валентных связей

Типы химической связи. Количественные характеристики химической связи. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул. Кратные связи (σ - и π -связи).

Тема 5. Химическая связь

Направленность химических связей в пространстве и их типы (δ - и π -связи). Основные положения теории молекулярных орбиталей (М.О.). Сущность гибридизации sp , sp^2 , sp^3 и строение молекул. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия (ориентационное, индукционное, дисперсионное).

Тема 6. Законы химической динамики. Энергетика химических процессов

Термодинамические законы – первый, второй, третий. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Свободная энергия Гиббса. Стандартные характеристические функции. Термохимические законы Гесса и их следствия. Изменение энтальпии системы в различных процессах. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах.

Тема 7. Законы химической динамики. Химическая кинетика

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Порядок и молекулярность реакций. Сложные реакции. Цепные реакции. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Тема 8. Законы химической динамики. Химическое равновесие

Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие между атомно-молекулярными частицами. Критерий химического равновесия, константа равновесия. Ее связь с энергией Гиббса. Энтальпия и энтропия реакции. Факторы, влияющие на сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Тема 9. Растворы

Понятие о жидком состоянии. Квазикристаллическая модель жидкости. Понятие о растворах. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и разбавленные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Сольватная теория растворов Д. И. Менделеева.

Тема 10. Растворы электролитов

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Закон Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Гидролиз солей (ионов). Степень гидролиза, константа гидролиза и ее связь с термодинамическими свойствами. Термодинамические расчеты с использованием константы диссоциации и констант гидролиза.

Тема 11. Комплексные соединения

Основные положения координационной теории. Типичные комплексообразователи и лиганды. Диссоциация комплексных соединений в растворах. Константа нестойкости. Характер химической связи в комплексных соединениях. Теория кристаллического поля. Теория валентных связей и строение комплексного иона.

Тема 12. Окислительно-восстановительные реакции

Реакции окисления-восстановления, классификация, способы составления уравнений реакций. Окислители и восстановители. Электродные и окислительно-восстановительные потенциалы. Двойной электрический слой и скачок потенциала на границе металл-раствор. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление протекания реакций окисления-восстановления.

Тема 13. Современное содержание периодического закона, свойства химических элементов и их соединений

Период как совокупность элементов от ns^1 до ns^2 , ns^6 – элементов. Сходство внешних электронных конфигураций элементов подгрупп с валентностью и их химическими свойствами. Периодическая система элементов и свойства неорганических соединений. Простые вещества. Граница между металлами и неметаллами в периодической системе. Типичные свойства металлов и неметаллов. Характеристические соединения. Свойства оксидов, гидратированных оксидов, водородных соединений химических элементов периодической системы.

Раздел 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 14. Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Методы выделения органических веществ

Органическая химия, и ее место среди естественнонаучных дисциплин. Исторический обзор развития органической химии. Теория химического строения веществ А.М.Бутлерова. Источники сырья для получения органических веществ. Методы выделения и очистки органических соединений.

Тема 15. Электронные представления в органической химии. Структурная изомерия органических соединений. Классификация органических реакций

Понятие о химической связи и валентности. Электроотрицательность элементов. Типы связей в органических соединениях. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Структурная и пространственная изомерия органических соединений. Понятие о конформациях и конфигурациях. Изомерия при двойной связи: цис- и транс-, Z- и E-изомеры. Стереοизомеры и диастереοизомеры.

Классификации органических реакций (по числу частиц, участвующих в элементарной стадии, по типу разрыва связей и по характеру участвующих частиц). Промежуточные частицы и реагенты: свободные радикалы, карбокатионы, карбанионы, нуклеοφилы, электроφилы, кислоты и основания (в определении Аррениуса, Бренстеда и Льюиса). Роль растворителей в протекании химических реакций и эффект сольватации. Понятие о классификации растворителей.

Тема 16. Алканы, циклоалканы

Природа C-C и C-H связей в алканах, sp^3 -гибридизация. Физические свойства алканов. Понятие о гомологии. Номенклатура алканов. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения атома водорода, их механизм (реакция металепсии). Реакции нитрования и сульфирования разветвлённых алканов. Относительная устойчивость алкильных радикалов (первичные, вторичные и третичные радикалы). Реакции каталитического окисления алканов. Индуктивный (+I) -эффект алкильной группы.

Классификация, номенклатура, структурная изомерия и типы циклоалканов. Пространственное строение циклоалканов. Конформации циклопентана, циклогексана. Теория напряжения циклов Байера. Химические свойства циклобутана, циклопентана и циклогексана (реакции, протекающие с сохранением и с разрывом цикла). Особые свойства циклопропана (банановые связи циклопропана).

Тема 17. Алкены и алкины

Природа С-С и С-Н связей в алкенах (sp^2 -гибридизация), номенклатура, пространственное строение и физические и химические свойства алкенов (реакции присоединения, окисления, полимеризации). Реакции электрофильного присоединения к двойной связи. Реакции гидроксирования Вагнера, реакция эпоксицирования Прилежаева. Правило Марковникова. Механизм реакции присоединения бромоводорода к двойной связи в присутствии перекисей (эффект Хараши). Электронные эффекты заместителей и их влияние на реакционную способность двойной связи. Реакция озонлиза алкенов. Реакции полимеризации алкенов (полиэтилен, полипропилен, стереорегулярные полимеры). Реакции замещения атома водорода в α -положении относительно двойной связи. Аллильный радикал.

Алкадиены с изолированными, кумулированными и сопряженными двойными связями. Строение молекул 1,3-бутадиена, изопрена и хлоропрена. Реакции электрофильного 1,2- и 1,4-присоединения к 1,3-бутадиену. Реакции 1,4-циклоприсоединения Дильса-Альдера. Реакции полимеризации аллена и 1,3-бутадиена (натуральный каучук и гуттаперча). Синтетические каучуки.

Природа С-С и С-Н связей в алкинах (sp -гибридизация), пространственное строение алкинов и их номенклатура. Физические и химические свойства алкинов. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратация ацетилена (реакция Кучерова) и перегруппировка Эльтекова-Эрленмейера. С-Н кислотность ацетилена. Ацетилениды металлов и их реакции с органическими галогенидами. Реакции ацетиленовых углеводородов с карбонильными и магнийорганическими соединениями. Промышленное применение ацетилена.

Тема 18. Ароматические углеводороды

Природа химических связей в бензоле. Ароматичность органических соединений и условия, необходимые для образования ароматических систем (правило Хюккеля). Многоядерные ароматические системы с изолированными (дифенил, трифенилметан) и конденсированными бензольными ядрами (нафталин, антрацен, пирен и др.). Наиболее характерные химические реакции бензола (реакции электрофильного замещения – бромирование, сульфирование, нитрование; реакции присоединения – каталитическое гидрирование, радикальное хлорирование). Образование и строение π - и σ -комплексов. Реакция алкилирования и ацилирования бензола по Фриделю-Крафтсу.

Тема 19. Гомологи бензола и небензоидные ароматические соединения

Гомологи бензола и номенклатура замещенных бензола (орто-, мета- и пара-производные бензола). Реакции окисления и радикального

галогенирования боковой цепи бензола. Влияние заместителей в бензольном кольце на реакции электрофильного замещения. Ориентанты первого (орто- и пара-ориентанты) и второго (мета-ориентанты) рода. Заместители с двойным эффектом (галогены, гидроксильная- и аминогруппы). Согласованная и несогласованная ориентация нескольких заместителей в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце.

Небензоидные ароматические системы (анион циклопентадиена, тропилий-катион). Гетероароматические соединения (фуран, тиофен, пиррол). Взаимопревращения гетероароматических соединения друг в друга (реакция Юрьева).

Тема 20. Галогенпроизводные углеводородов

Классификация галогенпроизводных углеводородов, их изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. S_N1 и S_N2 механизмы нуклеофильного замещения атома галогена. Нуклеофильные реагенты (спирты, фенолы, амины, тиолы и др.). Вальденовское обращение. Реакции элиминирования галогенводорода (правило Зайцева), каталитического каталитического гидрирования, взаимодействия с натрием (реакция Вюрца). Реактивы Гриньяра, их синтез и использование в органическом синтезе (магниорганический синтез). Галогенпроизводные ненасыщенных углеводородов (хлористый винил, тетрафторэтилен) и синтетические полимеры на их основе.

Тема 21. Спирты и простые эфиры

Классификация и номенклатура спиртов и простых эфиров. Первичные, вторичные и третичные спирты. Кислотно-основные свойства спиртов. Физические и химические свойства спиртов (влияние водородных связей). Синтез эфиров неорганических кислот (алкилсерные, алкилфосфорные эфиры). Реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации спиртов под действием серной кислоты (синтез ненасыщенных производных и простых эфиров). Реакции окисления спиртов. Алкоголяты спиртов. Реакции взаимодействия спиртов с карбоновыми кислотами (реакция этерификации) и их механизм.

Простые эфиры и их номенклатура. Методы получения простых эфиров. Реакция взаимодействия простых эфиров с иодистым водородом. Реакции окисления простых эфиров (образование гидроперекисей). Простые циклические эфиры (тетрагидрофуран, диоксан, этиленоксид, короновые эфиры). Применение простых эфиров.

Тиолы (меркаптаны), способы их получения и физико-химические свойства (кислотность и основность). Реакция окисления тиолов (роль реакции образования дисульфидов в протекании биохимических процессов). Реакции окисления диалкилсульфидов.

Тема 22. Гликоли, фенолы и амины

Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин. Природные источники многоатомных спиртов (жиры, липиды). Кислотные свойства этиленгликоля. Образование хелатных комплексов этиленгликоля с солями тяжёлых металлов. Реакции расщепления гликолей йодной кислотой и тетраацетатом свинца. Реакции конденсации этиленгликоля (синтез полиэтиленгликоля, коронные эфиры). Глицерин и его эфиры. Фенолы. Кислотность фенолов. Получение простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения фенолов и их производных (пикриновая кислота). Салициловая кислота и ее производные (получение аспирина). Антиоксиданты на основе производных фенола. Конденсация фенолов с альдегидами (фенолформальдегидные смолы, бакелиты, резиты, резолы и резитолы). Изомерные двухатомные фенолы (пирокатехин, резорцин и гидрохинон). Хиноны.

Амины, их классификация и номенклатура. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Влияние заместителей на основные свойства аминов. Химические свойства аминов (реакции образования солей, реакции алкилирования и ацилирования). Амины как органические основания и нуклеофилы (различия в понятиях основность и нуклеофильность).

Тема 23. Карбонильные соединения. Свойства альдегидов

Альдегиды, их номенклатура, физические и химические свойства. Характерные особенности карбонильной группы в альдегидах. Реакции окисления и восстановления альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Кислотный и основной катализ в реакциях с участием альдегидов. Альдольно-кетоновая конденсация. Реакции с водой, спиртами, аммиаком, аминами (синтез полуацеталей, ацеталей, кеталей и гидразонов). Присоединение реагентов Гриньяра и Виттига, цианидов, сульфита и бисульфита. Особенности реакций неенолизируемых альдегидов (реакция окисления-восстановления Канниццаро).

Тема 24. Карбонильные соединения. Свойства кетонов

Кетоны, их номенклатура, физические и химические свойства. Характерные особенности карбонильной группы в кетонах. Реакции окисления и восстановления кетонов. Правило Попова. Реакции с участием кетонов, катализируемые кислотами и основаниями (кето-енольная таутомерия). Реакции кетонов по α -положению (галоидирование, получение оксимов). Реакции образования кеталей, гидразонов, кетазинов. Синтез диацетонного спирта, окиси мезитила и форона. Циклические кетоны.

Тема 25. Карбоновые кислоты и их производные

Строение карбоксильной группы и карбоксилат иона. Кислотность карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры и тиоэфиры, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы их получение и взаимопревращения. Реакция этерификации и переэтерификации, ее механизм. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Жирные кислоты, липиды, жиры. Реакции конденсации с участием сложных эфиров. Ацетоуксусный эфир.

Тема 26. Ненасыщенные карбоновые и дикарбоновые кислоты

Ненасыщенные карбоновые и дикарбоновые кислоты. Основные представители ненасыщенных кислот: акриловая, метакриловая кислоты и полимеры на их основе. Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, адипиновая и фталевая кислоты. Синтезы на основе малонового эфира. Полиэфирные волокна на основе терефталевой и адипиновой кислот (лавсан). Материалы на основе синтетических полиамидов (найлон, капрон).

Тема 27. Углеводы. Аминокислоты

Классификация, номенклатура, биологическая роль и распространённость углеводов. Стереизомерия моносахаридов. D- и L-сахара. Альдозы. Кетозы. Пиранозная и фуранозная формы сахаров. Проекционные формулы сахаров Фишера. Перспективные формулы сахаров Хеуорса. Аномерные формы моносахаридов. Оптическая активность моносахаридов. Явление мутаротации. Эпимеризация. Конформации моносахаридов. Дезоксисахара. Аминосахара. Уроновые кислоты.

Олиго- и полисахариды. Типы олигосахаридов, их строение и номенклатура. Сахароза, инверсионный сахар. Мальтоза. Целлобиоза. Целлюлоза. Крахмал.

Номенклатура и строение аминокислот. Стереохимия природных -аминокислот. Свойства аминокислот (амфотерность). Кривая титрования моноамино-монокарбоновых аминокислот (изоэлектрическая точка). Характерные реакции по карбоксильной и аминогруппе. Определение аминокислот с помощью нингидрина (образование соли Руэмана).

Тема 28. Гетероциклические соединения. Пурины, пиримидины, пиррол, фуран, тиофен

Классификация, номенклатура гетероциклов. Фуран, тиофен, пиррол, пиридин, их ароматичность и реакции электрофильного замещения. Реакции превращения фурана, тиофена и пиррола друг в друга. Пиридин как основание. Производные пиррола и пиридина в природе. Гетероциклы, присутствующие в молекулах нуклеиновых кислот (пиримидиновые и

пуриновые основания). Роль водородных связей между гетерооснованиями в процессе образования двойной спирали в молекулах ДНК. Цитокинины и регуляторы роста растений на основе пуриновых гетерооснований (кинетин, зеатин, бензиламинопурин).

Тема 29. Методы установления строения органических соединений

Спектральные методы исследования органических соединений (УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопия). Электронная спектроскопия органических соединений (УФ-спектроскопия). Законы поглощения света веществом. Коэффициент молярной экстинкции. Хромофоры и ауксохромы. УФ-спектр поглощения органических соединений и его характеристики. Возможности электронной спектроскопии в установлении строения органических соединений. Спектры испускания (флуоресценция, фосфоресценция.)

Действие ИК-излучения на молекулы органических соединений. Типы колебаний, возникающих в молекулах органических соединений под действием инфракрасного излучения. ИК-спектры органических соединений и их характеристики. Характеристические частоты поглощения функциональных групп органических соединений в ИК-спектре. Возможности ИК-спектроскопии при изучении органических соединений.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и условия его возникновения. Спектр ЯМР и его характеристики (химический сдвиг, константа спин-спинового взаимодействия, интегральная кривая). ЯМР-спектроскопия высокого разрешения.

Масс-спектрометрия органических соединений. Происхождение масс-спектров (ионизация молекул органических соединений при бомбардировке электронами, лазерного излучения и др.). Молекулярный ион и дальнейшая фрагментация молекул органических соединений в масс-спектрометре. Масс-спектрометрия высокого разрешения. Возможности масс-спектрометрии в изучении органических соединений.

Рентгеноструктурный анализ органических соединений. Явление дифракции рентгеновских лучей. Понятие об элементарной ячейке кристалла. Преимущества и недостатки метода рентгеноструктурного анализа в исследовании органических соединений.

Поляриметрия, дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм. Значения углов вращения для энантиомеров. Положительный и отрицательный эффекты Коттона в спектрах дисперсии оптического вращения и кругового дихроизма.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название разделов, тем	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля занятий
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ								
1.1	Законы химии, разработанные до молекулярно-кинетических, структурных и электронных представлений	2		2				Опрос
1.2	Строение атома	2						Опрос
1.3	Периодический закон и периодическая система элементов	2						Опрос
1.4	Химическая связь. Метод валентных связей	4		1				Опрос
1.5	Химическая связь	3						Опрос
1.6	Законы химической динамики. Энергетика химических процессов	3		2				Защита лабораторной работы
1.7	Законы химической динамики. Химическая кинетика	2		1				Опрос
1.8	Законы химической динамики. Химическое равновесие	2						Опрос
1.9	Растворы	2		2				Опрос Опрос
1.10	Растворы электролитов	4			4			Опрос

1.11	Комплексные соединения	3		2	4			Защита расчетной работы
1.12	Окислительно-восстановительные реакции	3		2				Защита расчетной работы
1.13	Современное содержание периодического закона, свойства химических элементов и их соединений	4			4			Опрос
Всего:		36		12	12			
Раздел 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ								
2.1	Введение. Классификация и номенклатура органических соединений. Методы выделения органических веществ	2			4			Опрос
2.2	Электронные представления в органической химии. Структурная изомерия органических соединений. Классификация органических реакций	2						Опрос
2.3	Алканы, циклоалканы	2		2				Защита расчетной работы
2.4	Алкены и алкины	2		2				Опрос
2.5	Ароматические углеводороды	2		2	4			Защита расчетной работы
2.6	Гомологи бензола и небензоидные ароматические соединения	2						Опрос
2.7	Галогенпроизводные углеводородов	2		2				Опрос
2.8	Спирты и простые эфиры	2		1	4			Защита расчетной работы
2.9	Гликоли, фенолы и амины	2		1				Опрос
2.10	Карбонильные соединения. Свойства альдегидов	2		1				Опрос
2.11	Карбонильные соединения. Свойства кетонов	2		1				Опрос
2.12	Карбоновые кислоты и их производные	2		2				Опрос
2.13	Ненасыщенные карбоновые и дикарбоновые кислоты	2		2				Защита расчетной работы

2.14	Углеводы. Аминокислоты	2						Опрос
2.15	Гетероциклические соединения. Пурины, пиримидины, пиррол, фуран, тиофен	2						Опрос
2.16	Методы установления строения органических соединений	2						Опрос
Всего:		32		16	12			
Итого:		68		28	24			

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Перечень литературы

Основная литература к разделу 1

1. Глинка Н.В. Общая химия / Н.В. Глинка. - М: КНОРУС, 2017. - 752 с.
2. Суворов А.В., Общая химия/ А.В. Суворов, А.Б. Никольский. - М: Издательство Юрайт, 2017. – 507 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов.- М.: Издательство Лань, 2014. - 752 с.
4. Гаршин А.П. Неорганическая химия в схемах/ А.П. Гаршин. – Спб.: Питер, 2013.- 288 с.
5. Коровин Н.В. Общая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.В. Коровин, В.К. Камышова, Е.Я. Удрис ; под общ. ред. Н.В. Коровина. — М.: КНОРУС, 2015. — 336 с.

Дополнительная литература к разделу 1

1. Угай Я.А. Неорганическая химия / Я.А. Угай. - М: Высшая школа, 2007. – 527 с.
2. Гаршин А.П. Неорганическая химия в схемах/ А.П. Гаршин. – Спб.: Питер, 2013.- 288 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка. - Л.: Химия, 1985.
4. Хаускрофт К.Е., Констэбл Э. Современный курс общей химии. В 2-х томах/ К.Е. Хаускрофт, Э. Констэбл. - М.: Мир, 2007.
5. Зубович И.А. Неорганическая химия / И.А. Зубович. - М.: Высшая школа, 1989. – 432 с.
6. Коровин Н.В. Общая химия/ Н.В. Коровин. – М.: Высшая школа, 2011. - 496 с.

Основная литература к разделу 2

1. Грандберг И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг. - М: Издательство Юрайт, 2016. - 608 с.
2. Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии / И.И. Грандберг. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 352 с.
3. Травень, В. Ф. Органическая химия. Учебное пособие. В 3 томах. Том 1 / В.Ф. Травень. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 368 с.
4. Физер, Л. Органическая химия. Углубленный курс (комплект из 2 книг) / Л. Физер, М. Физер. - М.: Химия, 2015. - 186 с.
5. Сборник задач по органической химии. Учебное пособие / В.Я. Денисов и др. - М.: Лань, 2014. - 544 с.

6. Синяшин, О. Г. Органическая химия. Учебное пособие для студентов вузов / О.Г. Синяшин, П.А. Гуревич, Е.Л. Гаврилова. - Москва: Машиностроение, 2016. - 298 с.

Дополнительная литература к разделу 2

1. Некрасов В.В. Руководство к малому практикуму по органической химии / В.В. Некрасов. - М. : Высш. школа, 1980,— 175 с.,
2. Иванов В.Г. Практикум по органической химии / В.Г. Иванов, О.Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. - М: Academia, 2002. - 289 с.
3. Тейлор Г. Основы органической химии / Г. Тейлор. - М.: Мир, 1989. – 384 с.
4. Вайзман Ф. Основы органической химии / Ф. Вайзман. - СПб., 1995. – 464 с.
5. Терней А. Современная органическая химия в 2 т. / А. Терней. - М.: Мир, 1981
6. Шабаров Ю.С. Органическая химия / Ю.С. Шабаров. - М: «Химия», 2000 г. – 352 с.
7. Моррисон Р. Органическая химия / Р. Моррисон, Р. Бойд. - М: Мир, 1974. – 1133 с.
8. Березин,Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. - М.: Высшая школа, 2003. - 768 с.
9. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии / П. Сайкс. - М.: Химия. 2000. -176 с.
10. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. - М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. — 416 с.
11. Несмеянов А.Н. Начала органической химии в 2 т. / А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. - М.: Химия, 1974.

4.2. Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

1. Устные опросы.
2. Доклады на практических занятиях.
3. Тесты.
4. Контрольная работа по темам «Реакции в растворах электролитов», «Гидролиз солей» и «Окислительно-восстановительные реакции».
5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Экзамен.

4.3. Перечень лабораторных, практических занятий Лабораторные занятия

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Основные классы неорганических соединений.
2. Методы очистки веществ.
3. Скорость химических реакций и химическое равновесие.
4. Гидролиз солей.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Комплексные соединения.

Раздел 2. Органическая химия

1. Техника безопасности, методы очистки и анализа органических соединений.
2. Определение органических соединений.
3. Алифатические углеводороды.
4. Ароматические соединения.
5. Спирты, простые эфиры, фенолы.
6. Карбонильные соединения.

Практические занятия

Раздел 1. Общая и неорганическая химия

1. Атомно-молекулярная теория. Строение электронных оболочек атомов.
2. Химическая связь и валентность.
3. Химическая термодинамика.
4. Химическая кинетика.
5. Свойства растворов.
6. Растворы и реакции в водных растворах.
7. Окислительно-восстановительные процессы.
8. Комплексные соединения.
9. Электродные потенциалы и движущие силы.

Раздел 2. Органическая химия

1. Радикальные реакции углеводородов. Циклоалканы.
2. Химические свойства ненасыщенных алифатических углеводородов.
3. Галогенпроизводные углеводородов.
4. Ароматические углеводороды.
5. Спирты, простые эфиры, фенолы и диолы.
6. Химические свойства карбонильных соединений.
7. Карбоновые кислоты и их производные.
8. Ненасыщенные и дикарбоновые кислоты.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Физическая и коллоидная химия	Биохимии и биофизики		
2. Биохимия	Биохимии и биофизики		

Согласовано:

Зав.кафедрой

Приложение 7

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание