

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.М. Зеленкевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_/гос.

**БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

Программа государственного экзамена для специальности  
1-02 04 01 Биология и химия

2017 г.

Программа государственного экзамена составлена на основе типовых учебных программ по учебным дисциплинам: «Общая и неорганическая химия», дата утверждения 07.07.2014, регистрационный № ТД-А 491/тип., «Методика преподавания химии», дата утверждения 04.02.2015 г., регистрационный № ТД-А 532/тип.; «Эволюционное учение», дата утверждения 29.07.2016, регистрационный №ТД-А.603/тип.; «Методика преподавания биологии», дата утверждения 03.03.2015, регистрационный №ТД-А.562/тип.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Т.А.Бонина, доцент кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат химических наук, доцент;

А.А.Путик, старший преподаватель кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

А.А.Деревинская, доцент кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук;

Е.В.Цытрон, заведующий кафедрой методики преподавания интегрированных школьных курсов учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В.Э. Огородник, старший преподаватель кафедры химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

Е.Н.Мицкевич, старший преподаватель кафедры химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

В.Н. Никандров, заведующий кафедрой химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор биологических наук, профессор

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой химии

(протокол № 6 от 30.01.2017г.)

Заведующий кафедрой

В.Н.Никандров

Советом факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 6 от 17.02.2017г.)

Председатель

Н.В.Науменко

Оформление программы государственного экзамена и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического управления

Е.А.Кравченко

Начальник учебно-методического управления

В.А.Зайцев

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Государственный экзамен по биологии и химии является итоговой формой аттестации студентов, получающих высшее образование по специальности 1-02 04 01 Биология и химия.

Программа государственного экзамена по биологии и химии составлена в соответствии с Положением о порядке проведения итоговой аттестации обучающихся (утверждено ректором БГПУ от 24.12.2013 г. № 09-41/4), разработанным на основе постановления Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 г. № 53 «Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования».

Основная цель государственного экзамена по биологии и химии – выявить степень сформированности академических, профессиональных, профессионально-педагогических, социально-личностных компетенций студентов в ходе решения ими задач в сфере профессиональной и социальной деятельности, установить соответствие подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта ОСВО 1-02 04 02-2013.

Программа государственного экзамена по биологии и химии построена на междисциплинарной основе и включает следующие дисциплины учебного плана, относящиеся к биологическому и химическому образованию: «Общая и неорганическая химия», «Методика преподавания химии», «Эволюционное учение» и «Методика преподавания биологии». В структурном отношении программа включает пояснительную записку, содержание государственного экзамена и информационно-методическую часть.

Содержание государственного экзамена состоит из четырех разделов. В первом разделе определяются требования к знаниям студентов в области общей и неорганической химии. Здесь нашли отражение все основные вопросы, изучаемые в дисциплине: ключевые химические понятия, законы химии – стехиометрические, периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева, теории – электронная теория строения атома, химической связи, растворов, химического строения соединений.

Второй раздел программы содержит объем знаний, которые должны быть усвоены студентами в области методики преподавания химии, как педагогической науки и предметной дидактики. В логической последовательности рассматриваются вопросы об истории развития школьной химии, современных требованиях к ее содержанию, методам обучения химии, особенностях формирования химических знаний и умений, методике изучения школьного курса химии.

В третьем разделе определяются требования к знаниям и умениям студентов в области эволюционного учения. Содержание учебного материала данного раздела отражает заключительный этап в процессе познания биологической картины мира и формирования научного мировоззрения студентов. Формулировка экзаменационных вопросов соответствует

представлению о том, что эволюционное учение является одним из фундаментальных теоретических обобщений современной биологии, методологической основой всех специальных биологических дисциплин, поскольку конкретный фактический материал приобретает логическое обоснование только при соответствии эволюционным принципам в объяснении последовательности процессов и взаимосвязи явлений в живой природе.

Четвертый раздел включает вопросы методики преподавания биологии, отражающие приоритетные содержательные аспекты организации процесса обучения биологии и основы методических знаний, актуализированных с учётом целей и задач школьного биологического образования.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности выпускник должен **знать**:

- основные законы и понятия химии;
- теории строения атома и образования химической связи;
- основные закономерности протекания химических процессов;
- основные характеристики растворов;
- закономерности изменения свойств элементов, их простых веществ и соединений в соответствии с их местом в Периодической системе;
- сущность и характеристики методов выделения, разделения и концентрирования;
- классификацию и теоретические основы качественных методов химического анализа;
- классификацию и теоретические основы количественных методов химического анализа;
- историю развития эволюционных взглядов;
- движущие силы и результаты биологической эволюции;
- основные этапы эволюции биосферы;
- цели, задачи, структуру и содержание школьного биологического и химического образования;
- систему биологических и химических понятий и умений;
- современные технологии, методы и средства обучения биологии и химии;
- методику постановки и проведения школьного биологического и химического эксперимента;
- основы организации кабинета биологии и химии.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности выпускник должен **уметь**:

- называть химические элементы и их соединения согласно химической номенклатуре;
- записывать химические реакции изученных соединений;
- определять концентрацию соединений в смесях и растворах;
- характеризовать типы кристаллических решёток;

- проводить теоретический расчет важнейших аналитических параметров;
- решать экспериментальные и расчетные задачи;
- анализировать закономерности развития и функционирования живых систем на различных уровнях организации живой материи на основе положений современного эволюционного учения;
- аргументировать современный эволюционный подход при изучении биологических процессов;
- формировать научное мировоззрение, систему понятий, экологическое мышление и экологическую культуру, навыки работы в природе, навыки самостоятельной работы при обучении биологии и химии в школе;
- эффективно реализовывать знания, полученные в университете, в преподавании разделов школьного курса биологии и химии;
- использовать современные педагогические технологии в профессиональной деятельности;
- оценивать учебные достижения учащихся при организации различных форм контроля знаний, умений и навыков учащихся;
- анализировать перспективы развития школьного образования.

В экзаменационные билеты государственного экзамена по биологии и химии предполагается включение не менее четырех вопросов (по одному из каждого раздела программы).

На экзамене студент-выпускник может пользоваться программой государственного экзамена, нормативно-правовыми документами, учебными программами учебных предметов «Биология» и «Химия».

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

## Раздел I. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### Основные химические понятия и законы

Предмет химии. Основные химические понятия: химический элемент, химическое вещество, химическая реакция. Химические частицы: атомы, молекулы, ионы, мицеллы. Моль, молярная масса, молярный объем, число *Авогадро*.

Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон *Авогадро*. Границы применимости этих законов.

Агрегатное состояние вещества. Основные (кристаллическое, жидкое, газообразное, плазменное) и промежуточные (аморфное, жидкокристаллическое, сверхкритическое) агрегатные состояния. Особенности взаимодействия и упорядоченности частиц в каждом из этих состояний.

### Строение атома, периодический закон и периодическая система химических элементов *Д.И. Менделеева*

Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа, их физический смысл. Правила заполнения атомных орбиталей: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии.

Основные характеристики атомов: атомные (орбитальные, ковалентные), ван-дер-ваальсовы и ионные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Закономерности их изменения.

Периодический закон *Д.И. Менделеева* и его современная формулировка. Связь местонахождения элемента в периодической системе с электронной структурой его атома. Закономерности периодического изменения свойств элементов.

### Химическая связь

Основные типы химической связи. Ковалентная связь, ее свойства и основные характеристики: длина, энергия, направленность, насыщенность, полярность, поляризуемость. Кратность связи,  $\pi$ - $\pi$  и  $\pi$ -связи.

Ионная связь, ее свойства. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Поляризуемость и поляризующее действие ионов, их влияние на свойства веществ.

Металлическая связь. Общие физические и химические свойства металлов.

Виды межмолекулярных взаимодействий, их влияние на свойства веществ. Водородная связь. Влияние внутримолекулярных и межмолекулярных водородных связей на агрегатное состояние и свойства (на примере биологически важных веществ).

### Растворение. Растворы

Химическое и пространственное строение молекул воды, их полярность. Водородная связь и ассоциация молекул воды. Аномалии свойств воды, их объяснение. Роль воды в биологических процессах.

Механизм процесса растворения, вклад отдельных стадий этого процесса в суммарный тепловой эффект. Примеры веществ, растворяющихся экзо- и эндотермически.

Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Коэффициент растворимости. Закономерности растворимости твердых веществ и газов в воде и других растворителях. Очистка твердых веществ методом перекристаллизации.

Способы выражения состава растворов: массовая и молярная доля, молярная и массовая концентрация, моляльность. Органические и неорганические растворители, их физико-химические характеристики и области применения.

### **Теория электролитической диссоциации**

Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с различным типом химической связи. Сольватация (гидратация) ионов. Кристаллогидраты и природа химической связи в них.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент.

Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты. Константы кислотности и основности.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН среды. Индикаторы. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Константа гидролиза. Пример расчета рН среды в растворе гидролизующейся соли.

Протолитическая теория кислот и оснований *Бренстеда и Лоури*. Понятие о теории кислот и оснований *Льюиса*.

Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости вещества по справочному значению константы растворимости.

### **Комплексные соединения**

Строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

Электролитическая диссоциация (первичная и вторичная) комплексных соединений. Константа нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах.

Кислотно-основные свойства комплексных соединений. Объяснение гидролиза солей и амфотерности гидроксидов с точки зрения

комплексообразования. Значение процессов комплексообразования в биологических системах.

### **Окислительно-восстановительные процессы**

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов.

Электродный потенциал. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Определение направления окислительно-восстановительных реакций в растворах по справочным данным.

Коррозия металлов (химическая, электрохимическая) и способы защиты от нее.

Электролиз растворов и расплавов различных электролитов.

### **Основные химические понятия и законы**

Предмет химии. Основные химические понятия: химический элемент, химическое вещество, химическая реакция. Химические частицы: атомы, молекулы, ионы, мицеллы. Моль, молярная масса, молярный объем, число *Авогадро*.

Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон *Авогадро*. Границы применимости этих законов.

Агрегатное состояние вещества. Основные (кристаллическое, жидкое, газообразное, плазменное) и промежуточные (аморфное, жидкокристаллическое, сверхкритическое) агрегатные состояния. Особенности взаимодействия и упорядоченности частиц в каждом из этих состояний.

### **Номенклатура и классификация веществ. Основные классы неорганических соединений.**

Способы классификации веществ в химии: по составу (простые, бинарные, многоэлементные, комплексные), по структуре (молекулярные, ионные, атомные, металлы), по свойствам (кисотно-основным, окислительно-восстановительным). Кисотно-основные свойства как общепринятая основа для классификации.

Классификация оксидов (основные, амфотерные, кислотные, несолеобразующие). Номенклатура оксидов. Способы получения и химические свойства оксидов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов от положения элемента в периодической системе и его степени окисления. Гидроксиды как гидраты оксидов: кислотные, основные, амфотерные.

Основания. Номенклатура и классификация оснований. Свойства нерастворимых в воде оснований. Свойства щелочей. Аммиак как основание в водном растворе. Амфотерные гидроксиды и их свойства. Получение

оснований и амфотерных гидроксидов. Характер изменения свойств гидроксидов металлов в зависимости от положения металла в периодической системе и степени окисления металла.

Номенклатура и классификация кислот. Химические свойства кислот. Способы получения кислот. Зависимость силы кислоты от положения элемента в периодической системе и его степени окисления.

Классификация солей: средние, кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные. Номенклатура солей. Способы получения и химические свойства средних, кислых и основных солей.

Генетическая связь между основными классами неорганических веществ.

**Строение атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**

Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа, их физический смысл. Правила заполнения атомных орбиталей: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии.

Основные характеристики атомов: атомные (орбитальные, ковалентные), ван-дер-ваальсовы и ионные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Закономерности их изменения.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его современная формулировка. Связь местонахождения элемента в периодической системе с электронной структурой его атома.

Закономерности периодического изменения свойств элементов, а также форм и свойств их соединений (оксидов, гидроксидов, водородных соединений) на примере элементов IA – VIIA групп. d- и f-элементы, отличительные особенности строения атомов и химических свойств.

### **Химическая связь**

Основные типы химической связи. Ковалентная связь, ее свойства и основные характеристики: длина, энергия, направленность, насыщенность, полярность, поляризуемость. Кратность связи,  $\sigma$  и  $\pi$ -связи.

Ионная связь, ее свойства. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Поляризуемость и поляризующее действие ионов, их влияние на свойства веществ.

Металлическая связь. Общие физические и химические свойства металлов.

Виды межмолекулярных взаимодействий, их влияние на свойства веществ. Водородная связь. Влияние внутримолекулярных и межмолекулярных водородных связей на агрегатное состояние и свойства (на примере биологически важных веществ).

### **Растворение. Растворы**

Химическое и пространственное строение молекул воды, их полярность. Водородная связь и ассоциация молекул воды. Аномалии свойств воды, их объяснение. Роль воды в биологических процессах.

Механизм процесса растворения, вклад отдельных стадий этого процесса в суммарный тепловой эффект. Примеры веществ, растворяющихся экзо- и эндотермически.

Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Коэффициент растворимости. Закономерности растворимости твердых веществ и газов в воде и других растворителях. Очистка твердых веществ методом перекристаллизации.

Способы выражения состава растворов: массовая и молярная доля, молярная и массовая концентрация, моляльность. Органические и неорганические растворители, их физико-химические характеристики и области применения.

### **Теория электролитической диссоциации**

Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с различным типом химической связи. Сольватация (гидратация) ионов. Кристаллогидраты и природа химической связи в них.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент.

Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты. Константы кислотности и основности.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН среды. Индикаторы. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Константа гидролиза. Пример расчета рН среды в растворе гидролизующейся соли.

Протолитическая теория кислот и оснований *Бренстеда и Лоури*. Понятие о теории кислот и оснований *Льюиса*.

Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости вещества по справочному значению константы растворимости.

### **Энергетика и направленность химических процессов**

Понятие о внутренней энергии системы и энтальпии. Теплота реакции, ее термодинамические и термохимические обозначения. Закон *Гесса* и следствия из него. Оценка возможности протекания химической реакции в заданном направлении. Понятие об энтропии и изобарно-изотермическом потенциале. Максимальная работа процесса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях.

### **Скорость химических реакций, химическое равновесие**

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Температурная зависимость скорости реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.

Обратимые и необратимые реакции. Условия наступления химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип *Ле Шателье-Брауна* и его применение.

Понятие о катализе. Катализ гомогенный и гетерогенный. Теории катализа. Биокатализ и биокатализаторы

### **Комплексные соединения**

Строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

Электролитическая диссоциация (первичная и вторичная) комплексных соединений. Константа нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах.

Кислотно-основные свойства комплексных соединений. Объяснение гидролиза солей и амфотерности гидроксидов с точки зрения комплексообразования. Значение процессов комплексообразования в биологических системах.

### **Окислительно-восстановительные процессы**

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов. Окислительные свойства азотной кислоты, концентрированной серной кислоты, перманганата калия, пероксида водорода.

Электродный потенциал. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Определение направления окислительно-восстановительных реакций в растворах по справочным данным.

Коррозия металлов (химическая, электрохимическая) и способы защиты от нее.

Электролиз растворов и расплавов различных электролитов.

### **Элементы групп IVA, VA, VIA и VIIA групп периодической системы Д.И. Менделеева**

Общая характеристика и строение атомов элементов IV, V, VI и VII групп главных подгрупп.

Углерод, его аллотропные модификации. Соединения углерода с халькогенами, металлами, водородом, их получение и строение молекул. Угольная кислота и карбонаты, химические свойства и роль в природе.

Кислород и его аллотропные модификации. Классификация и химические свойства оксидов. Пероксиды. Свойства соединений кислорода в различных степенях окисления.

Сера, ее аллотропные модификации. Химические свойства простого вещества серы. Серная кислота: строение молекул, получение, химические свойства. Представление о строении и химических свойствах других серусодержащих кислот.

Азот, его бинарные соединения, их получение и строение молекул. Получение и свойства аммиака. Азотная и азотистая кислота, их соли: строение, получение, химические свойства. Представление об азотных удобрениях.

Фосфор его аллотропные модификации. Бинарные соединения фосфора, их получение и строение молекул. Фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения. Сложные эфиры фосфорной кислоты, их роль в биологических системах.

Галогены, их бинарные соединения: получение и строение молекул. Особые свойства фтора и его соединений. Галогеноводородные кислоты, их соли: строение, получение и химические свойства. Соединения, галогенов в положительной степени окисления. Биологическая роль галогенов.

#### **Общая характеристика элементов-металлов**

Общая характеристика и строение атомов элементов-металлов.

Металлы групп IA и IIA: простые вещества, их реакционная способность. Строение, свойства и биологическая роль соединений щелочных и щелочноземельных металлов.

Металлы групп IIIA-IVA: простые вещества, их реакционная способность. Строение и свойства их бинарных соединений и гидроксидов.

d- и f-элементы, отличительные особенности строения атомов и химических свойств. Строение и свойства их бинарных соединений, гидроксидов и солей. Комплексные соединения переходных металлов.

## **Раздел II. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

### **Методика преподавания химии как наука и учебная дисциплина**

Методика обучения химии как наука. Предмет и задачи методики химии, связь с другими науками. Теоретические и экспериментальные методы исследования, применяемые в методике обучения химии.

Методика обучения химии как учебная дисциплина. Структура и содержание курса. Организация учебной деятельности студентов. Отчетность: зачет, экзамен, курсовые и дипломные работы. Педагогическая практика. Основные пособия.

### **Цели и задачи обучения химии. Структура и содержание курсов химии**

Важнейшие принципы построения школьного курса химии. Основные блоки содержания, их структура и внутриспредметные связи. Основные дидактические единицы школьного курса химии: законы и теории, химические понятия, важные факты, методы химической науки. Структура основных химических понятий.

Учебный предмет «Химия» в типовом учебном плане общего среднего образования. Концепция учебного предмета «Химия»: теоретико-методологические подходы и принципы химического образования в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.

Структура содержания учебного предмета «Химия». Основные содержательные линии: химические элементы и вещества; химические реакции; химия как область практической деятельности. Образовательный стандарт учебного предмета «Химия» и его структура. Программа учебного предмета «Химия» как документ, регламентирующий учебно-воспитательный процесс. Принципы построения, структура и содержание учебной программы по химии.

### **Методы и средства обучения химии**

Методы и технологии обучения химии. Понятие о методе и приеме обучения в дидактике. Различные подходы к классификации методов обучения. Общелогические и общепедагогические методы обучения химии. Методы химического исследования как специфические в обучении химии. Общие, частные и конкретные методы обучения химии. Словесные, наглядные и практические методы.

Учебный химический эксперимент как специфический метод и средство обучения. Функции учебного химического эксперимента и его назначение.

Демонстрационный химический эксперимент. Требования к его проведению. Методика демонстрирования химических опытов. Техника безопасности при их выполнении.

Ученический эксперимент в средней школе. Лабораторные и практические занятия по химии. Организация ученического эксперимента, методика его проведения и оформления результатов. Оценивание практических работ по химии. Развитие экспериментальных умений и навыков учащихся при обучении химии.

Химические задачи и их роль в обучении химии. Типы качественных и расчетных задач по химии. Экспериментальные задачи по химии. Способы решения расчетных химических задач. Типы расчетных задач по годам обучения. Единый методический подход к решению химических задач. Методика обучения учащихся решению химических задач.

Технологии обучения химии. Общие требования к технологиям обучения химии. Модульная технология обучения химии. Игровые технологии и их использование в обучении химии.

Средства наглядности: натуральные, изображение натуральных объектов. Их характеристика, возможности и пределы использования в учебном процессе.

Современные информационно-коммуникационные технологии и возможности при обучении химии. Электронные средства обучения химии и методика их применения. Виртуальный эксперимент на занятиях по химии и методика его использования.

Кабинет химии – материальная база обучения химии. Требования к интерьеру кабинета химии. Организация рабочих мест учителя, учащихся и лаборанта в кабинете химии.

### **Контроль знаний и умений по химии**

Дидактические функции контроля знаний и умений учащихся по химии. Этапы осуществления проверки. Виды проверки: предварительная, текущая, тематическая, итоговая. Способы проверки знаний: устная, письменная, экспериментальная, компьютерная, их достоинства и недостатки.

Виды и характеристика заданий по химии: задания тестового типа, задания со свободным ответом, задачи, графические задания.

Тестовый контроль и его роль в обучении. Текущий и итоговый тестовый контроль, общая характеристика и специфика использования. Классификации тестовых заданий по химии.

### **Организационные формы обучения химии**

Урок как основная организационная форма обучения в средней школе. Урок химии как система. Требования к уроку химии. Классификация уроков химии.

Подготовка сценария урока. Виды планирования. Годовой план курса. Подготовка учителя к системе уроков по конкретной теме. Тематическое планирование, формы записи тематического плана.

Факультативные занятия. Цели и задачи школьных факультативов. Место факультативных занятий в системе форм обучения химии.

Внеклассные занятия по химии в средней школе, цель проведения и виды: индивидуальные, групповые, массовые. Химические олимпиады.

### **Химический язык. Формирование и развитие систем основных химических понятий**

Химический язык как средство и метод обучения химии. Химическая символика, терминология и номенклатура. Методика изучения химического языка на первоначальном и последующих этапах обучения химии. Развитие химического языка в процессе изучения химии.

Системы основных химических понятий. Классификация химических понятий, их взаимосвязь с теориями и фактами и методические условия их формирования. Понятия опорные и развивающиеся. Взаимосвязь систем понятий о веществе, химическом элементе, химической реакции между собой.

Структура системы понятий о веществе: основные её компоненты – понятия о составе, строении, свойствах, классификации, химических методах исследования и применении веществ. Связь этих компонентов с системой понятий о химической реакции. Раскрытие диалектической сущности понятия о веществе в процессе его изучения. Качественные и количественные характеристики вещества.

Структура системы понятий о химическом элементе, её основные компоненты: классификация химических элементов, их распространённость в природе, атом химического элемента как конкретный носитель понятия «химический элемент». Систематизация сведений о химическом элементе в периодической системе. Проблема взаимосвязи понятий «валентность» и «степень окисления» в курсе химии, а также понятий «химический элемент» и «простое вещество». Формирование и развитие понятий о естественной группе химических элементов. Методика изучения групп химических элементов.

Структура содержания понятия «химическая реакция», её компоненты: признаки, сущность и механизмы, закономерности возникновения и протекания, классификация, количественные характеристики, практическое использование и методы исследования химических реакций. Формирование и развитие каждого компонента в их взаимосвязи. Связь понятия «химическая реакция» с теоретическими темами и с другими понятиями школьного курса химии. Обеспечение понимания химической реакции как химической формы движения материи.

### **Методика изучения периодического закона Д. И. Менделеева, периодической системы и строения атома**

Периодический закон и теория строения атома. Место и значение периодического закона в курсе химии, подготовка школьников к его изучению. Сущность и формулировка периодического закона. Периодический закон в свете теории строения атома. Периодическая система химических элементов в свете теории строения атома.

### **Изучение строения вещества в курсе химии**

Методика изучения понятия о химической связи и его дальнейшее развитие в школьном курсе неорганической и органической химии. Понятие о единой электронной природе химической связи. Понятие о валентности и степени окисления, их формирование и развитие. Развитие понятий о структуре, электронном и пространственном строении химических веществ. Понятие об изомерии и гомологии.

### **Методика изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации**

Методические подходы к изучению растворов и электролитической диссоциации в школьном курсе химии. Основные понятия данной темы: электролиты, ионы, ионные реакции.

### **Методика изучения химических элементов и их соединений**

Основные принципы изучения химических элементов и их соединений в курсе химии. Структура темы. Система работы учителя по формированию у учащихся знаний и умений пользования периодической системой химических элементов.

Единые методические подходы к изучению групп неметаллов и металлов в систематическом курсе химии.

### **Изучение органических веществ в школьном курсе химии**

Теория строения органических соединений как основа изучения органической химии. Развитие понятий о структуре и пространственном строении химических соединений в курсе органической химии.

Специфика классификации и основных типов реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления и изомеризации) как теоретическая основа отбора химических реакций в курсе органической химии.

Единый методический подход к изучению понятия строения, изомерии, химической номенклатуры и типов химических реакций при изучении органических соединений различных классов. Специфика изучения строения и химических свойств углеводов в зависимости от наличия кратных связей. Специфика изучения гомофункциональных органических соединений.

## **Раздел III. ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ**

### **Эволюционное учение Ж.Б. Ламарка**

Идея эволюционного развития природы. Основные направления, движущие силы и результаты эволюции по Ж.Б. Ламарку: принцип градации, влияние внешней среды. Ж.Б. Ламарк о взаимодействии организмов и среды. Законы Ж.Б. Ламарка (закон упражнения и неупражнения органов, закон наследования приобретенных признаков). Номиналистическая концепция вида. Оценка эволюционного учения Ж.Б. Ламарка.

### **Эволюционная теория Ч. Дарвина**

Научные и общественно-экономические предпосылки возникновения дарвинизма. Ч. Дарвин о формах и причинах изменчивости. Доказательства происхождения пород домашних животных и сортов культурных растений от дикого предка. Учение об искусственном отборе (бессознательный и методический отбор). Изменчивость и наследственность как предпосылки (факторы) отбора.

Эволюция живых организмов в природе. Учение о борьбе за существование и естественном отборе как движущих факторах эволюции. Предпосылки и формы борьбы за существование. Естественный отбор как выживание наиболее приспособленных. Творческая роль естественного отбора в формировании приспособленности организмов. Историческое значение и общая оценка эволюционного учения Ч. Дарвина.

### **Создание синтетической теории эволюции**

Зарождение генетики и открытие дискретного характера наследования признаков в начале XX в. Создание генетических основ теории эволюции.

Синтез дарвинизма с генетикой и экологией. Постулаты синтетической теории эволюции (Н.Н. Воронцов). Историческое значение синтетической теории эволюции в становлении и развитии современной эволюционной биологии.

### **Микроэволюция**

Изменчивость как одно из фундаментальных свойств живой природы. Современные классификации форм изменчивости. Мутационная и комбинативная изменчивость и их роль в эволюции. Классификация и значение мутаций. Случайность и ненаправленность мутаций. Модификационная изменчивость. Адаптивные модификации и их эволюционная роль. Морфозы.

Популяция как элементарная единица эволюции. Определение понятия популяции как биологической системы. Типы популяций. Экологические (статические и динамические), генетические и морфофизиологические характеристики популяции как элементарной единицы эволюции. Половая, возрастная и пространственная структуры популяции и их адаптивное значение.

Генетические основы эволюции. Гетерогенность и генетический полиморфизм популяций как предпосылка и следствие эволюционных преобразований. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения в идеальной популяции. Причины нарушения равновесия частот аллелей и генотипов в популяции. Элементарное эволюционное явление и элементарный эволюционный материал.

Основные факторы микроэволюции. Мутационный процесс и его влияние на генофонд популяций. Микроэволюция как результат взаимодействия направленных и ненаправленных факторов эволюции: мутационного процесса, дрейфа генов, миграции, изоляции и естественного отбора. Сравнительный анализ роли факторов в изменении генофонда популяций. Изоляция и изолирующие механизмы. Географическая и биологическая изоляция. Роль изоляции в эволюции.

### **Экологические основы эволюции**

Экосистема как арена борьбы за существование. Причины, механизм и следствия разных форм борьбы за существование. Соотношение прямой и косвенной форм борьбы и их роль в эволюции. Борьба за существование как предпосылка естественного отбора.

Естественный отбор как движущий и направляющий фактор эволюции. Движущий отбор и его формы. Стабилизирующий отбор и его формы.

Классификация и общая характеристика адаптаций как результата эволюции: морфологические, физиологические, биохимические и этологические адаптации. Видовые адаптации. Относительность и несовершенство адаптаций.

### **Вид и видообразование**

Развитие представлений о виде. Концепции вида. Критерии вида и применение их в систематике. Относительный характер критериев вида.

Классификация форм видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Способы и основные этапы видообразования.

Микроэволюция как результат взаимодействия направленных и ненаправленных факторов эволюции: мутационного процесса, дрейфа генов, миграции, изоляции, борьбы за существование и естественного отбора. Сравнительный анализ роли факторов в изменении генофонда популяций. Основные этапы и результаты микроэволюции.

### **Основные направления и закономерности макроэволюции**

Макроэволюция и методы реконструкции филогенеза. Способы возникновения органического многообразия и формы филогенеза: дивергенция, конвергенция и параллелизм.

Соотношение индивидуального и исторического развития организмов. Биогенетический закон, его развитие, учение о филэмбриогенезах.

Различия биологического и морфофизиологического прогресса и их критерии. Биологический регресс и его критерии.

Основные пути достижения биологического прогресса: арогенез, аллогенез, катагенез. Закономерности и особенности арогенеза в эволюции живой природы. Ароморфозы.

### **Проблема происхождения жизни**

Жизнь как особая форма движения материи. Критерии и специфика живого. Уровни организации живых систем. Иерархичность как свойство живой природы. Концепции абиогенеза и биогенеза в развитии представлений о происхождении живой природы. Гипотезы происхождения жизни.

### **Основные этапы развития органического мира**

Краткие сведения о геохронологии. Ранние этапы биологической эволюции. Эволюция одноклеточных организмов. Эволюция способов питания, гетеротрофная и автотрофная линии эволюции. Основные ароморфозы на ранних этапах эволюции. Гипотезы происхождения эукариот.

### **Происхождение и эволюция человека (антропогенез)**

Место человека в системе живой природы. Качественные особенности человека. Основные этапы антропогенеза. Биологические и социальные факторы на разных этапах антропогенеза.

Расогенез и его факторы. Значение изоляции и дрейфа генов в происхождении политипизма у *Homo sapiens*. Адаптивное значение расовых признаков.

### **Практическое и общенаучное значение эволюционного учения**

Методологическое и мировоззренческое значение эволюционного учения. Идеи глобального эволюционизма и коэволюции сложных биологических систем как основа современной научной картины мира.

## **Раздел. IV. Методика преподавания биологии Организация процесса обучения биологии**

Содержание школьного биологического образования как система знаний, способов действий, эмоционально-ценностных отношений и опыта творческой деятельности. Структура школьного биологического образования. Межпредметные и внутрипредметные связи как условие эффективности обучения биологии. Деятельностный, личностно ориентированный, культурологический и компетентностный подходы в организации образовательного процесса.

Современные модели организации обучения биологии. Конструирование системы занятий по биологии. Тематическое планирование занятий. Технология образовательного целеполагания. Методика организации рефлексии на уроках биологии. Профессиограмма учителя биологии как идеальная модель квалификационной подготовки специалиста. Аспекты деятельности учителя биологии. Учебно-методический комплекс школьной биологии. Мотивация учебной деятельности учащихся. Факторы формирования познавательного интереса к биологии.

### **Методика формирования биологических понятий и умений**

Биологические понятия как основные дидактические элементы знаний. Виды биологических понятий, их роль в эффективном усвоении знаний. Теория развития биологических понятий. Этапы формирования биологических понятий. Группы понятий школьной биологии, типы их развития и возможности для формирования мыслительной деятельности учащихся. Способы формирования биологических понятий – ассоциативный, индуктивный и дедуктивный. Виды и основные группы биологических умений, их структура. Этапы и методические условия формирования учебных умений.

### **Воспитание в системе школьного биологического образования**

Методика формирования научного мировоззрения и экологической культуры учащихся при изучении биологии. Интеллектуальное воспитание школьников. Цели и задачи эстетического воспитания учащихся. Значение школьной биологии в физическом воспитании, формы и методы трудового воспитания учащихся. Аспекты полового воспитания, санитарно-гигиеническое содержание школьной биологии.

### **Современные педагогические технологии в школьном биологическом образовании**

Технологический подход в обучении биологии. Этапы педагогических технологий: образовательное целеполагание, конструирование системы занятий, рефлексия. Многообразие современных педагогических технологий: личностно-ориентированные, развивающие, ТРИЗ, ТРКМ. Интерактивные технологии. Технологии на основе применения современных информационных средств.

### **Дидактический инструментарий методики обучения биологии**

Классификация и функции методов обучения биологии. Методы стимулирования и мотивации учения, методы организации и осуществления учебных действий, методы контроля и самоконтроля. Методика применения

словесных, наглядных и практических методов обучения биологии. Методы обучения биологии в соответствии с возрастанием степени самостоятельности учащихся: объяснительно-иллюстрированные, репродуктивные, проблемного изложения, частично-поисковые (эвристические), исследовательские. Интерактивные методы обучения биологии. Критерии выбора методов обучения.

Классификация форм обучения биологии по дидактическим целям и различиям в коммуникативном взаимодействии учащихся и учителя. Разнообразие форм обучения биологии по количеству и составу учащихся, месту организации процесса обучения, педагогической значимости. Урок как основная форма организации обучения биологии. Современные требования к подготовке школьного урока биологии. Перспективное и поурочное планирование. Типы и виды школьных уроков биологии по дидактическим целям. Структура уроков биологии разных типов. Методика организации и проведения уроков освоения новых знаний и умений, уроков обобщения и систематизации знаний и умений, уроков диагностики и контроля знаний и умений по биологии.

### **Школьный биологический эксперимент**

Методика организации длительных и краткосрочных наблюдений за объектами живой природы, самонаблюдений. Методические требования к подготовке и проведению школьного лабораторного эксперимента. Виды лабораторных работ по дидактическим целям, организационным формам обучения и характеру познавательной деятельности. Методика организации и проведения лабораторных работ по биологии. Методические требования к организации и постановке демонстрации биологического эксперимента. Практические работы в системе форм обучения биологии. Классификация практических работ по дидактическим целям.

### **Внеурочная и внеклассная учебная деятельность учащихся**

Домашние работы при обучении биологии. Формы внеклассной работы по биологии: массовые, групповые и индивидуальные. Методы организации деятельности учеников во внеклассной работе по биологии. Многообразие внеклассных занятий по биологии: научно-исследовательская деятельность учащихся, кружки, факультативы.

Методика организации научно-исследовательской работы учащихся по биологии. Факультативные занятия по биологии. Основные направления и этапы исследовательской деятельности учащихся. Методика подготовки и проведения массовых биологических мероприятий. Школьные биологические олимпиады: цели, задачи, порядок проведения и методическое обеспечение.

Экскурсии как форма обучения биологии. Классификация экскурсий по учебному содержанию, месту проведения и местоположению в темах учебных разделов. Вводные, тематические, текущие и заключительные экскурсии. Комплексные биологические экскурсии. Методика подготовки, организации и проведения школьных биологических экскурсий.

### **Диагностика и контроль знаний по биологии**

Методика организации мониторинга учебных достижений учащихся при обучении биологии. Формы контроля: предварительный, текущий (поурочный), периодический (тематический), итоговый. Тестирование как форма образовательной диагностики. Школьный экзамен и централизованное тестирование по биологии. Параметры образовательной диагностики. Методика использования десятибалльной системы оценивания знаний, умений, опыта ценностных отношений и творческой деятельности учащихся.

### **Материальная база обучения биологии**

Дидактические требования по подготовке урока с использованием средств обучения биологии. Система наглядных средств обучения биологии. Методика применения аудиовизуальных средств обучения биологии. Средства медиаобразования в системе обучения биологии. Электронный учебник по биологии. Интернет-пространство в системе обучения биологии: принципы конструирования и содержание школьных образовательных сайтов, способы и формы их реализации.

Принципы организации и требования к оформлению кабинета биологии в средней школе. Комплектование материальной базы кабинета биологии. Комплексы учебного оборудования. Организация рациональной работы учащихся и учителя в кабинете биологии. Потенциальные возможности кабинета биологии в решении задач обучения, воспитания и развития учащихся. Школьный эколого-биологический комплекс как база обучения биологии: организация, отделы, виды работ учащихся. Цветочно-декоративное оформление школы: рекреации, зимний сад. Ландшафтный дизайн школьной территории.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Список литературы

#### Основная:

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
3. Воронцов, Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии / Н. Н. Воронцов. – М. : КМК, 2004. – 432 с.
4. Галкина, Е.А. Технологии обучения биологии : учебно-методическое пособие / Е.А. Галкина. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. – 176 с.
5. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для нехимических специальностей вузов / Н.Л. Глинка. – М.: Высшая школа, 2003. – 728 с.
6. Иорданский, Н.Н. Эволюция жизни : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Н.Н. Иорданский. – М. : Изд. центр «Академия», 2001.– 425 с.
7. Новиков, Г.И. Общая и экспериментальная химия: учебное пособие / Г.И. Новиков, И.М. Жарский. – М.: Современная школа, 2007. – 567 с.
8. Огородник, В.Э. Методика преподавания химии: практикум / В.Э. Огородник, Е.Я. Аршанский; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Аверсэв, 2014. – 317 с.
9. Химия VII-IX классы: учебная программа для общеобразовательных учреждений с белорусским и русским языком обучения. – Мн.: НИО, 2008. – 80с.
10. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе/ Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
11. Яблоков, А.В. Эволюционное учение / А.В. Яблоков, А.Г. Юсуфов. – М.: Высшая школа, 2006. – 310 с.

#### Дополнительная:

1. Богачева, И.В. Квалификационный экзамен учителей биологии / И.В. Богачева // Біялогія і хімія. – 2013. – № 4. – С. 21–24.
2. Галеева, Н.Л. Современный кабинет биологии : работа учителя на основе дидактики личностно-ориентированного образовательного процесса / Н. Л. Галеева. – М., 2005. – 150 с.
3. Грант, В. Эволюционный процесс / В. Грант // Критический обзор эволюционной теории. – М.: Мир, 1991. – 488 с.
4. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. – М.: Просвещение, 1987. – 384 с.
5. Жук, О.Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О.Л. Жук. – Минск : РИВШ, 2009. – 280 с.

6. Князев, Д.А. Неорганическая химия / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин – М.: Высшая школа, 1990.
7. Коттон, Ф. Основы неорганической химии / Ф.Коттон, Дж. Уилкинсон -М.: Мир, 1981. – 295 с.Методика преподавания химии: учебник для вузов / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.
8. Лисов, Н.Д. Теоретические основы построения школьного курса биологии / Н.Д. Лисов. – Мн., 2000. – 256 с.
9. Методика преподавания химии / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.
10. Общая методика обучения химии / Под ред. Л.А. Цветкова. В 2-х т. – М.: Просвещение, 1981-1982. – Т.1, 223 с. – Т.2, 224 с.
11. Селевко, Г.К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. / Г.К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2006.
12. Суворов, А.В. Общая химия / А.В.Суворов А.В., А.Б. Никольский – С.-Пб.: Химия, 1994. – 331 с.
13. Титок, М.А. Молекулярные аспекты эволюции: учеб. пособие / М.А. Титок. – М : БГУ, 2011. – 178 с.
14. Учебные программы по учебным предметам для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания. XI класс (базовый уровень). Биология. – Минск : Национальный институт образования, 2016. – С. 167 – 178.
15. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе/ Г.М. Чернобельская. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
16. Якунчев, М.А. Методика преподавания биологии : учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Якунчев, О.Н. Волкова [и др.]. – М., 2008. – 280 с.

## **Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен по биологии и географии**

### **Раздел I. Общая и неорганическая химия**

1. Соединения галогенов в положительной степени окисления. Получение и химические свойства.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон простых объемных отношений, закон Авогадро. Границы применимости этих законов.
3. Состояния вещества. Основные и промежуточные агрегатные состояния. Особенности взаимодействия и упорядоченности частиц в каждом из этих состояний.
4. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей. Структура и классификация аминокислот. Основные физико-химические и химические свойства аминокислот, их биологическое значение.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева. Связь местонахождения элемента в периодической системе с электронной структурой его атома. Периодичность изменения свойств элементов.
6. Основные характеристики атомов: атомные, ван-дер-ваальсовы и ионные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, относительная электроотрицательность, закономерности их изменения.
7. Ковалентная связь, ее свойства и основные характеристики. Метод валентных связей. Полярность связи и полярность молекул в целом.  $\sigma$ - и  $\pi$ -Связи. Кратность связи.
8. Межмолекулярные взаимодействия, их влияние на свойства веществ. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
9. Ионная связь, ее свойства. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Металлическая связь, общие физические и химические свойства металлов.
10. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Механизм и тепловой эффект процесса растворения. Растворимость твердых веществ и газов. Использование метода перекристаллизации для очистки соединений и разделения смесей.
11. Органические и неорганические растворители, их классификация, применение, физико-химические характеристики и сольватационные свойства.
12. Состав и строение молекул воды. Полярность молекул. Водородная связь и ассоциация молекул воды. Аномалии воды, их объяснение. Роль воды в биологических процессах.
13. Основные положения теории электролитической диссоциации. Сольватация (гидратация) ионов. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

14. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Константа диссоциации. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Буферные растворы.

15. Способы выражения состава растворов: массовая и молярная доля, молярная и массовая концентрация, моляльность.

16. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса.

17. Электролитическая диссоциация (первичная и вторичная) комплексных соединений. Константа нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах. Кислотно-основные свойства комплексных соединений.

18. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов.

19. Металлы групп IA и IIA: простые вещества, их реакционная способность. Строение, свойства и биологическая роль соединений щелочных и щелочноземельных металлов.

20. Металлы групп IIIA-IVA: простые вещества, их реакционная способность. Строение и свойства их бинарных соединений и гидроксидов.

21. Углерод, его аллотропные модификации. Соединения углерода с халькогенами, металлами, водородом, их получение и строение молекул. Угольная кислота и карбонаты, химические свойства и роль в природе.

22. Сера, ее аллотропные модификации. Бинарные соединения серы, их получение и строение молекул.

23. Серная кислота, строение молекул, получение. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты (реакции с металлами и неметаллами).

24. Азот, его бинарные соединения, их получение и строение молекул. Получение и свойства аммиака. Представление об азотных удобрениях.

25. Азотная и азотистая кислота, их соли: строение и получение. Химические свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты (реакции с металлами и неметаллами), нитратов и нитритов.

26. Фосфор его аллотропные модификации. Бинарные соединения фосфора, их получение и строение молекул.

27. Фосфорные кислоты и их соли, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сложные эфиры фосфорных кислот, их роль в биологических системах. Фосфаты, представление о применении фосфорных удобрений.

28. Галогены, их бинарные соединения. Особые свойства фтора и его соединений. Галогенводородные кислоты и их соли. Биологическая роль галогенов.

29. Строение комплексных соединений, их классификация и номенклатура. Природа химической связи в комплексных соединениях. Значение процессов комплексообразования в биологических системах.

30. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Температурная зависимость скорости реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.

## Раздел 2. Методика преподавания химии

31. Методика обучения химии как наука и учебная дисциплина. Предмет и задачи методики химии, связь с другими науками. Краткий исторический очерк становления и развития методики обучения химии.

32. Концепция учебного предмета «Химия»: теоретико-методологические подходы и принципы химического образования в общеобразовательных учреждениях Республики Беларусь.

33. Образовательный стандарт учебного предмета «Химия» и его структура. Программа учебного предмета «Химия» как документ, регламентирующий учебно-воспитательный процесс.

34. Методы обучения химии. Их классификация. Проблема выбора методов обучения при подготовке преподавателя к занятиям.

35. Учебный химический эксперимент как специфический метод и средство обучения. Функции учебного химического эксперимента и его назначение.

36. Демонстрационный химический эксперимент. Требования к его проведению. Методика демонстрирования химических опытов. Техника безопасности при их выполнении.

37. Ученический эксперимент в средней школе. Лабораторные и практические занятия по химии. Организация ученического эксперимента, методика его проведения и оформления результатов.

38. Химические задачи и их роль в обучении химии. Типы качественных и расчетных задач по химии.

39. Технологии обучения химии. Общие требования к технологиям обучения химии. Модульная технология обучения химии.

40. Средства обучения химии. Классификация средств обучения. Технические средства обучения химии, их использование в процессе обучения.

41. Наглядность в обучении химии. Виды наглядности. Методы использования наглядности на уроках химии.

42. Современные информационно-коммуникационные технологии и возможности при обучении химии. Электронные средства обучения химии и методика их применения.

43. Кабинет химии в школе. Его организация. Оборудование.

44. Дидактические функции контроля знаний и умений учащихся по химии. Этапы осуществления проверки. Виды и способы проверки знаний.
45. Виды и характеристика заданий по химии. Тестовый контроль и его роль в обучении.
46. Урок как основная организационная форма обучения в средней школе. Требования к уроку химии. Классификация уроков химии.
47. Подготовка сценария урока. Виды планирования. Годовой план курса.
48. Подготовка учителя к системе уроков по конкретной теме. Тематическое планирование, формы записи тематического плана.
49. Факультативные занятия. Цели и задачи школьных факультативов.
50. Внеклассная работа по химии в средней школе. Принципы. Направления. Формы и методы внеклассной работы.
51. Химические олимпиады. Подготовка учащихся к химическим олимпиадам. Организация и проведение школьных химических олимпиад.
52. Химический язык. Структура. Значение. Формирование знаний химического языка в школе.
53. Структура понятия "химический элемент". Формирование и развитие данного понятия.
54. Структура понятия "вещество". Формирование и развитие данного понятия.
55. Структура понятия "химическая реакция". Формирование и развитие данного понятия.
56. Методика изучения понятия о химической связи и его дальнейшее развитие в школьном курсе неорганической и органической химии.
57. Характеристика методических подходов к изучению периодического закона и теории строения атома. Система опорных знаний, необходимых для понимания сути периодичности, их место в предыдущем курсе.
58. Методические подходы к изучению растворов и электролитической диссоциации в школьном курсе химии. Основные понятия данной темы.
59. Единые методические подходы к изучению групп неметаллов и металлов в систематическом курсе химии.
60. Единый методический подход к изучению понятия строения, изомерии, химической номенклатуры и типов химических реакций при изучении органических соединений различных классов.

### **Раздел 3. Эволюционное учение**

1. Эволюционное учение Ж.Б.Ламарка. Движущие силы и результаты эволюции по Ж.Б.Ламарку.
2. Ж.Б.Ламарк о взаимодействии организмов и среды. Законы Ж.Б.Ламарка.

3. Научные и общественно-экономические предпосылки возникновения дарвинизма.

4. Эволюционное учение Ч.Дарвина. Учение об искусственном отборе. Ч. Дарвин о формах и причинах изменчивости как предпосылке создания культурных форм.

5. Ч. Дарвин о движущих силах эволюции. Естественный отбор и его результаты.

6. Формирование и развитие синтетической теории эволюции.

7. Генетические основы эволюции. Мутационная и комбинативная изменчивость и их роль в эволюции. Классификация и значение мутаций.

8. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Адаптивное и эволюционное значение модификаций. Морфозы.

9. Популяция как элементарная единица эволюции. Генетические и экологические характеристики. Половая, возрастная и пространственная структуры популяции и их адаптивное значение.

10. Закон Харди-Вайнберга и условия его выполнения. Причины нарушения равновесия частот аллелей и генотипов в популяции. Элементарное эволюционное явление и элементарный эволюционный материал.

11. Микроэволюция как результат взаимодействия направленных и ненаправленных факторов эволюции: мутационного процесса, дрейфа генов, миграции, изоляции и естественного отбора. Сравнительный анализ роли факторов в изменении генофонда популяций.

12. Экологические основы эволюции. Экосистема как арена борьбы за существование. Соотношение прямой и косвенной форм борьбы и их роль в эволюции.

13. Естественный отбор как основная движущая сила эволюции. Движущий отбор и его формы.

14. Стабилизирующий отбор и его формы.

15. Классификация и общая характеристика адаптаций как результата эволюции. Относительность и несовершенство адаптаций.

16. Развитие представлений о виде. Концепции вида. Критерии вида и применение их в систематике. Относительный характер критериев вида.

17. Аллопатрическое видообразование. Факторы и основные этапы аллопатрического видообразования.

18. Симпатрическое видообразование. Факторы и основные этапы симпатрического видообразования.

19. Изоляция как фактор видообразования. Изолирующие механизмы и формирование репродуктивной изоляции. Географическая и биологическая изоляция.

20. Макроэволюция и методы реконструкции филогенеза. Способы возникновения органического многообразия и формы филогенеза: дивергенция, конвергенция и параллелизм.

21. Соотношение индивидуального и исторического развития организмов. Биогенетический закон, его развитие, учение о филэмбриогенезах.

22. Различия биологического и морфофизиологического прогресса и их критерии. Биологический регресс и его критерии.

23. Основные пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, аллогенез, катагенез. Закономерности и особенности ароморфоза в эволюции живой природы. Ароморфозы.

24. Критерии и специфика живого. Уровни организации живых систем. Иерархичность как свойство живой природы.

25. Концепции абиогенеза и биогенеза в развитии представлений о происхождении живой природы. Гипотезы происхождения жизни.

26. Ранние этапы биологической эволюции. Основные ароморфозы на ранних этапах эволюции прокариот. Гипотезы происхождения эукариот.

27. Место человека в системе живой природы. Качественные особенности человека.

28. Основные этапы антропогенеза. Биологические и социальные факторы на разных этапах антропогенеза.

29. Расогенез и его факторы. Значение изоляции и дрейфа генов в происхождении полиморфизма у *Homo sapiens*. Адаптивное значение расовых признаков.

30. Практическое и общенаучное значение эволюционного учения. Идеи глобального эволюционизма и коэволюции сложных биологических систем как основа современной научной картины мира.

#### **Раздел 4. Методика преподавания биологии**

1. Деятельностный, личностно ориентированный, культурологический и компетентностный подходы в организации школьного биологического образования.

2. Структура и содержание школьного биологического образования. Организация биологического образования на основе компетентностного подхода. Виды компетенций в школьной биологии.

3. Профессиограмма учителя биологии как идеальная модель квалификационной подготовки специалиста. Аспекты деятельности учителя биологии.

4. Мотивация учебной деятельности учащихся. Факторы формирования познавательного интереса к биологии.

5. Учебно-методический комплекс школьной биологии. Программа, учебники, учебно-методические средства: их структура, последовательность и форма подачи материала.

6. Технологический подход в обучении биологии. Многообразие современных педагогических технологий.

7. Этапы педагогических технологий: образовательное целеполагание, конструирование системы занятий, рефлексия.

8. Технологии развивающего обучения. ТРКМ и ТРИЗ в процессе обучения биологии.

9. Технологии обучения на основе применения современных информационных средств. Средства медиаобразования в системе обучения биологии.

10. Биологические понятия как основные дидактические элементы знаний. Виды биологических понятий, их роль в эффективном усвоении знаний.

11. Этапы формирования биологических понятий. Группы понятий школьной биологии. Способы формирования биологических понятий – ассоциативный, индуктивный и дедуктивный.

12. Классификация умений в школьной биологии. Основные группы биологических умений. Этапы формирования учебных умений.

13. Методика организации наблюдений и самонаблюдений в процессе обучения биологии.

14. Воспитание в системе школьного биологического образования. Экологическое воспитание в школьной биологии. Формирование экологической культуры учащихся.

15. Классификация методов обучения биологии. Функции методов обучения биологии. Прием как составная часть метода. Критерии выбора методов обучения.

16. Характеристика словесных методов обучения биологии.

17. Характеристика наглядных методов обучения биологии.

18. Характеристика практических методов обучения.

19. Классификация форм обучения биологии по дидактическим целям и различиям в коммуникативном взаимодействии учащихся и учителя. Разнообразие форм обучения биологии по количеству и составу учащихся, месту организации процесса обучения, педагогической значимости.

20. Урок как основная форма организации обучения биологии. Требования к школьному уроку биологии: цель, задачи урока, выбор методов и средств обучения. Подготовка учителя к уроку биологии.

21. Типы и виды школьных уроков биологии. Структура уроков биологии разных типов.

22. Структура, методика подготовки и проведения уроков освоения новых знаний и уроков совершенствования и комплексного применения знаний и умений.

23. Структура, методика подготовки и проведения уроков обобщения и систематизации знаний и умений и уроков контроля и коррекции знаний и умений.

24. Лабораторные и практические работы в системе обучения биологии, методика подготовки и проведения.

25. Экскурсии как форма обучения биологии. Классификация экскурсий. Методика подготовки, организации и проведения школьных биологических экскурсий.

26. Образовательная диагностика как процесс определения результатов деятельности учащихся и педагога. Формы контроля в обучении биологии.

27. Десятибалльная система оценивания достижений учащихся. Методика использования уровневых отметок при оценивании умений излагать биологический материал, отвечать на вопросы, выполнять задания, решать задачи.

28. Виды контроля: предварительный, текущий (поурочный), периодический (тематический), итоговый. Организация тематического и итогового контроля знаний по биологии. Тестирование как форма образовательной диагностики. Централизованное тестирование.

29. Классификация средств обучения биологии. Дидактические функции средств обучения биологии.

30. Школьный кабинет биологии. Принципы организации и требования к оформлению кабинета биологии в средней школе. Школьный эколого-биологический комплекс.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ