

## Приложение В

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт естественных наук  
Кафедра химии и биохимии



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор Института естественных наук

С. Ю. Гаврик

« 26 »

02

2026 г.

### ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
профиль Химия. Биология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Нормативный срок освоения программы – для ОФО – 5 лет

для ЗФО – 5 лет, 6 месяцев

Луганск, 2026

Программа государственной итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профилю Химия. Биология очной и заочной форм обучения. Программа разработана кафедрой химии и биохимии и кафедрой биологии Института естественных наук.

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями).

**СОСТАВИТЕЛИ:**

доктор химических наук, профессор кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ» **Дяченко Владимир Данилович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ» **Волгина Наталья Васильевна**

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

« 19 » 02 20 26 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой химии и биохимии \_\_\_\_\_  
(подпись) В.Д. Дяченко

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры биологии

« 23 » 01 20 26 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой биологии \_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Волгина

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

« 20 » 02 20 26 г., протокол № 7/1

Председатель учебно-методической комиссии  
Института естественных наук

\_\_\_\_\_ С.Н. Несторенко  
(подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор Департамента образования

\_\_\_\_\_ В.В. Савенков  
(подпись)

« 26 » 02 20 26 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников кафедры химии и биохимии осуществляется после освоения ими в полном объеме основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология». Трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (3 зачетные единицы – подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, 6 зачетных единиц – выполнение и защита выпускной квалификационной работы). На проведение ГИА, включая государственный экзамен, подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, согласно календарному учебному графику, выделяется 6 недель.

Программа ГИА по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология» включает в себя комплексный квалификационный экзамен (ККЭ) и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику кафедры химии и биохимии или кафедры биологии.

ГИА устанавливает соответствие объема и качества сформированных студентом профессиональных компетенций требованиям, предъявляемым ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология». К ГИА допускаются лица, успешно освоившие ОПОП ВО в полном объеме и прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

ГИА осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), состав которой утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Программа ГИА ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы.

Программа ГИА входит в состав ОПОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология» и хранится в документах на кафедре химии и биохимии. Доступ к программе ГИА свободный.

Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология»: Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы бакалавриата, специалитета и магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный педагогический университет» от 13.12.2023 № 720-ОД; Положение о выпускной квалификационной работе обучающихся бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования

«Луганский государственный педагогический университет» от 27.05.2025 № 380-ОД.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Целью** государственной итоговой аттестации является установление уровня развития и освоения выпускником профессиональных компетенций по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Химия. Биология» и качество его подготовки к самостоятельной профессиональной деятельности.

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности и умения выпускников, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении степени «Бакалавр», по результатам ГИА и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Процесс подготовки к комплексному квалификационному экзамену, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы направлен на оценку компетентностных результатов при формировании профессиональных компетенций (согласно ФГОС ВО и ОПОП ВО).

Готовность бакалавра к профессиональной деятельности определяется достижением следующих образовательных результатов в ходе подготовки к комплексному квалификационному экзамену, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:

- способность использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования (ПК-1);
- способность выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций (ПК-2);
- способность соотносить основные этапы развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития (ПК-3);
- способность устанавливать содержательные, методологические и

мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями (ПК-4);

– способность определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) (ПК-5).

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1. Процедура проведения государственной итоговой аттестации**

ГИА осуществляется ГЭК, в состав которой входят: председатель, заместитель председателя, не менее 4 членов комиссии, в числе которых – представители работодателей в соответствующей области профессиональной деятельности, а также преподаватели ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Комплексный квалификационный экзамен и защита выпускной квалификационной работы проводятся на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Заседания комиссии проводятся председателем, а в случае его отсутствия – заместителем председателя комиссии.

Комплексный квалификационный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, разработанным кафедрами химии и биохимии, биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ» и составленным в соответствии с учебным планом и программой подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Химия. Биология». С программой подготовки и требованиями к уровню освоения содержания дисциплин, а также перечнем примерных вопросов студентов знакомят за полгода до начала государственного экзамена. При подготовке к государственному экзамену следует пользоваться литературой, рекомендованной в программах соответствующих дисциплин, курсами прослушанных лекций, а также методическими материалами кафедр. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации. Время, отведенное на экзамен, определяется количеством вопросов, вынесенным в экзаменационный билет. Конкретное время для написания экзаменационной работы сообщается студентам в ходе консультации перед государственным экзаменом.

Во время экзамена студентам разрешается использовать следующие документы и материалы:

– программа государственного экзамена по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Химия. Биология», программа школьного курса химии, программа школьного курса биологии;

– периодическая система химических элементов, справочные материалы по химии, содержащие сведения по основным физическим константам, физическим и

физико-химическим свойствам неорганических и органических веществ;  
– калькулятор.

### **3.2. Содержание программы комплексного квалификационного экзамена по дисциплинам**

#### **Химия**

##### **1. Введение.**

Понятие о материи. Вещество и поле – конкретные виды материи. Движение как форма существования материи; формы движения материи; химическая форма движения. Предмет химии. Философское и химическое понятия вещества. Уровни организации вещества, изучаемые химией. Место неорганической химии в системе химических наук.

Этапы развития неорганической химии.

Связь химии с другими науками о природе – физикой, биологией, экологией. Химия и народное хозяйство. Сохранение окружающей среды – одна из главных задач химии.

Методы химии, наблюдение, эксперимент. Основные принципы организации эксперимента. Формы записи результатов эксперимента: качественная, цифровая (табличная), графическая, аналитическая. Понятие о погрешности эксперимента.

##### **2. Основные химические понятия и законы в свете атомно-молекулярного учения.**

Атомно-молекулярная теория как фундамент современной химии. Закон сохранения массы и энергии.

Атомы и молекулы, их размеры и массы. Простое вещество и химический элемент. Аллотропия. Сложные вещества. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и выводы из него. Закон простых объемных отношений.

Моль. Молярная масса и молярный объем, эквивалент, закон эквивалентов. Соотношение между молярной массой, эквивалентом и молярной массой эквивалента. Методы определения атомных и молекулярных масс.

Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Виды химических формул. Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям.

Химические реакции и их классификация по характеру взаимодействия реагирующих веществ (обменные, окислительно-восстановительные, комплексообразования).

##### **3. Классификация и номенклатура неорганических соединений.**

Классификация неорганических соединений по номенклатурным правилам ИЮПАК.

Классификация сложных веществ по составу. Бинарные соединения:

гидриды, оксиды, пероксиды, галогениды, халькогениды, нитриды, карбиды. Трехэлементные соединения.

Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды. Номенклатура, свойства оксидов, способы получения.

Основания. Свойства и номенклатура оснований. Способы получения оснований.

Кислоты: бескислородные и кислородсодержащие. Классификация кислот. Свойства и номенклатура кислот. Общие способы получения кислот.

Соли: средние, кислые, основные, смешанные, двойные. Способы получения солей. Номенклатура солей.

#### **4. Строение атома.**

Квантовая механика и корпускулярно-волновой дуализм излучения. Кванты. Уравнение М. Планка. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности В. Гейзенберга.

Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Атомные орбитали (АО), основное и возбужденное состояния. Формы и пространственная ориентация s-, p-, d- и f-атомных орбиталей.

Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правила Клечковского. Электронные формулы (символическая и графическая форма записи).

Характеристики изолированных атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство атома к электрону, электроотрицательность, относительная электроотрицательность. Условные ионные радиусы. Магнитные свойства атомов.

Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер.

#### **5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.**

Содержание периодического закона. Периодическая система – конкретизированное (табличное) выражение периодического закона. Длинная и короткая формы периодической таблицы. Периоды, группы, подгруппы, семейства элементов.

Связь местоположения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп.

Изменение радиусов, энергий ионизации и электроотрицательности атомов элементов с увеличением зарядов их ядер. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов.

Значение открытия периодического закона в развитии науки.

#### **6. Химическая связь и строение вещества.**

Типы химической связи. Характеристики связи: длина, энергия, полярность, направленность. Методы определения структуры вещества.

Ковалентная связь, квантово-механические методы ее толкования – метод валентных связей (ВС) и метод молекулярных орбиталей (МО).

Физическая идея метода ВС: образование двуцентровых двухэлектронных связей, принцип максимального перекрывания АО. Два механизма образования ковалентной связи: обобществления неспаренных электронов разных атомов и донорно-акцепторный механизм. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Ковалентности атомов элементов I, II, III периодов, максимальная ковалентность. Кратность связи,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гибридизация АО. Типы гибридизации и геометрия молекул.

Физическая идея метода МО: делокализация электронной плотности между всеми ядрами в молекуле. Связывающие и разрыхляющие МО, принципы заполнения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы и электронные формулы двухатомных молекул элементов I-II периодов.

Сравнение методов ВС и МО, их достоинства и недостатки. Приближенный характер методов.

Типы кристаллических решеток, образуемых веществами с ковалентной связью. Влияние типа кристаллической решетки на свойства вещества.

Ионная связь. Катионы и анионы. Свойства ионной связи. Границы применения ионной модели. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом связи. Поляризация и поляризующее действие ионов.

Металлическая связь. Особенности электронного строения атомов элементов, способных к образованию металлической связи.

Понятия валентность, степень окисления, координационное число, их трактовка для соединений с различным типом связи.

Водородная связь, внутримолекулярная и межмолекулярная. Влияние водородной связи на свойства вещества.

Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное.

### **7. Энергетика и направленность химических процессов.**

Химическая термодинамика. Внутренняя энергия вещества. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Г.И. Гесса. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса).

Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов в различных условиях. Использование табличных значений стандартных энтальпий и стандартных изобарных потенциалов образования исходных и конечных веществ для оценки возможности протекания химических реакций.

Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение

химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры.

### **8. Скорость химических реакций.**

Скорость химической реакции, истинная и средняя. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Применение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.

Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ, положительный и отрицательный. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах, особенности ферментов как катализаторов.

### **9. Растворы.**

Характеристика дисперсных систем. Истинные растворы, коллоидные растворы, грубодисперсные системы (суспензии, эмульсии). Вода как растворитель. Механизм процесса растворения. Сольватация (гидратация) при растворении. Труды Д. И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения.

Растворимость твердых веществ в воде. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.

Способы выражения количественного состава растворов. Массовая, мольная, объемная доля растворенного вещества. Молярная концентрация. Молярная концентрация эквивалента. Моляльность.

### **10. Теория электролитической диссоциации.**

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации. Механизм гидратации анионов и катионов.

Степень электролитической диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов.

Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли в свете теории электролитической диссоциации.

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Значение постоянной величины рН в химических и биологических процессах.

Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Направленность обменных реакций в растворах электролитов.

### **11. Комплексные соединения.**

Основные положения координационной теории А. Вернера. Внешняя и

внутренняя сферы комплексных соединений. Комплексообразователь. Характеристика лигандов. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Основные классы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.

Диссоциация комплексных соединений. Диссоциация на ионы внутренней и внешней сфер. Диссоциация комплексного иона в водном растворе, константы нестойкости.

Значение комплексообразования в химии и биологии.

## **12. Окислительно-восстановительные реакции.**

Реакции, происходящие с изменением степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электронная теория окисления. Окислители и восстановители. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и водных растворов кислот, щелочей, солей, его практическое применение.

## **13. Водород.**

Водород. Особенности положения водорода в периодической системе. Характеристика молекулы водорода. Промышленные и лабораторные способы получения водорода, его физические и химические свойства. Соединения водорода с металлами и неметаллами, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

## **14. Элементы главной подгруппы VII группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Общая характеристика свойств фтора, хлора, брома, йода. Зависимость свойств простых веществ, водородных соединений и оксокислот галогенов от величины зарядов их ядер. Методы получения галогенов и их соединений. Биологическая роль галогенов и их соединений.

## **15. Элементы главной подгруппы VI группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Кислород. Способы получения кислорода, его химические и физические свойства. Аллотропия кислорода. Озон, его свойства, получение, образование в природе. Применение кислорода. Значение кислорода в природе.

Водородные соединения кислорода. Вода и пероксид водорода: состав и электронное строение их молекул. Кислотно-основные и окислительно-

восстановительные свойства воды и пероксида водорода.

Сера. Сера в природе. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства и практическое применение серы. Водородные соединения серы, их свойства. Кислородсодержащие соединения серы (IV, VI): физические и химические свойства, способы получения. Значение серной кислоты и ее солей в народном хозяйстве.

Селен. Теллур. Физические и химические свойства, значение в современной технике. Водородные и кислородсодержащие соединения селена и теллура.

### **16. Элементы главной подгруппы V группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Азот. Азот в природе. Физические и химические свойства азота, методы получения, применение.

Аммиак. Способы получения, физические и химические свойства аммиака. Соли аммония, их свойства.

Кислородные соединения азота. Кислородсодержащие соединения азота, их физические, химические свойства, способы получения. Биологическая роль азота. Проблема связывания атмосферного азота. Азотные удобрения. Круговорот азота в природе.

Фосфор. Фосфор в природе, получение. Аллотропные модификации фосфора, их свойства. Кислородсодержащие соединения фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения.

Сравнительная характеристика физических и химических свойств мышьяка, сурьмы, висмута. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих соединений мышьяка, сурьмы, висмута в различных степенях окисления.

### **17. Элементы главной подгруппы IV группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропные видоизменения углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены, графен, их физические и химические свойства. Практическое применение.

Оксиды углерода (II и IV), физические и химические свойства, промышленные и лабораторные способы получения. Угольная кислота и ее соли.

Кремний и его соединения. Кремний в природе. Способы получения кремния. Свойства кремния. Диоксид кремния. Кремниевые кислоты. Силикаты, растворимое стекло. Искусственные силикаты. Цемент. Бетон.

Германий, олово, свинец, их соединения. Получение простых веществ, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды германия, олова, свинца, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Применение олова, свинца и их соединений в народном хозяйстве.

### **18. Элементы главной подгруппы VIII группы.**

Место инертных газов в периодической системе элементов и электронная структура их атомов. Инертные газы в природе, физические и химические свойства. Применение инертных газов.

### **19. Общие свойства металлов.**

Место металлов в периодической системе элементов. Особенности электронного строения атомов металлов. Металлическая связь. Важнейшие методы получения металлов из руд. Физические и химические свойства металлов. Электрохимический механизм взаимодействия металлов с водой и водными растворами электролитов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Сплавы, их использование в народном хозяйстве.

### **20. Элементы главной подгруппы I группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Щелочные металлы в природе. Роль соединений калия и натрия в физиологических процессах. Получение щелочных металлов, физические свойства. Химические свойства простых веществ и соединений элементов: оксидов, гидроксидов, солей. Применение щелочных металлов и их солей. Калийные удобрения.

### **21. Элементы главной подгруппы II группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Физические свойства простых веществ.

Химические свойства простых веществ и соединений. Закономерности изменения химических свойств оксидов, гидроксидов, солей в ряду бериллий – радий. Негашеная и гашеная известь. Жесткость воды и методы ее устранения.

### **22. Элементы главной подгруппы III группы.**

Общая характеристика атомов элементов.

Бор. Аллотропные видоизменения. Физические, химические свойства аморфного и кристаллического бора. Получение бора. Бор как микроэлемент. Соединения бора. Оксид и гидроксид бора: структура, свойства, применение. Ортоборная кислота. Бура.

Алюминий. Физические и химические свойства простого вещества, получение. Применение алюминия и его сплавов. Получение и свойства важнейших соединений алюминия: оксида, гидроксида, солей; практическое применение этих соединений.

### **23. Элементы побочной подгруппы I группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Способы получения, физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов, образованных элементами побочной подгруппы I группы и их сплавов.

Важнейшие соединения меди, серебра, золота: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди, серебра, золота.

Значение ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах.

#### **24. Элементы побочной подгруппы II группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Способы получения цинка, кадмия, ртути. Практическое применение металлов и их сплавов, амальгамы металлов.

Важнейшие соединения цинка, кадмия, ртути: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений цинка, кадмия, ртути.

Физиологическое действие соединений цинка, ртути и их соединений.

#### **25. Элементы побочной подгруппы VI группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Хром в природе. Получение. Применение хрома и его сплавов. Химические свойства хрома и его соединений.

Соединения хрома (II, III, VI) – оксиды, гидроксиды, соли: получение и свойства. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени окисления атомов хрома.

Молибден; вольфрам. Применение молибдена, вольфрама и их сплавов. Свойства молибдена, вольфрама и их соединений: оксидов, гидроксидов.

#### **26. Элементы побочной подгруппы VII группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Марганец. Природные соединения марганца. Получение марганца, физические и химические свойства простого вещества. Применение марганца и его сплавов. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления атомов марганца.

#### **27. Элементы побочной подгруппы VIII группы.**

Общая характеристика элементов семейства железа и платиновых металлов. Железо. Распространение в природе, важнейшие природные соединения, важнейшие сплавы железа: чугун и сталь. Химизм получения чугуна и стали. Железо, кобальт как микроэлементы. Сравнительная характеристика простых веществ и соединений железа, кобальта, никеля (II, III).

#### **28. Общая характеристика свойств элементов побочных подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева.**

Особенности электронных структур атомов элементов d- и f- семейств. Сравнение свойств атомов простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Отличие в главных и побочных подгруппах характера изменений свойств элементов и их соединений с увеличением зарядов ядер атомов. Разнообразие степеней окисления атомов элементов в побочных подгруппах.

#### **29. Введение в органическую химию.**

Предмет органической химии. Органическая химия – химия соединений углерода. Изучение соединений углерода и их химические особенности. Причина выделения соединений углерода в отдельную химическую науку. Краткое историческое развитие органической химии. Связь органической химии с другими

науками и ее значение.

Методы изучения органических веществ. Методы выделения индивидуальных органических соединений. Качественный и количественный анализ органических соединений. Установление строения органических соединений физико-химическими методами.

Структурная теория химического строения органических соединений. Понятие «структура молекулы». Основные положения структурной теории химического строения органических соединений. Зависимость свойств веществ от их качественного и количественного состава, от структуры молекулы. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле. Роль трудов А.М. Бутлерова, А. Кекуле и А. Купера в создании структурной теории химического строения органических соединений. Значение теории химического строения органических соединений.

Важнейшие школы химиков-органиков и выдающиеся ученые химики-органики XIX и XX века, их вклад в развитие органической химии.

### **30. Классификация органических соединений.**

Ациклические (алифатические или нециклические), карбоциклические (алициклические и ароматические), гетероциклические соединения. Понятие о функциональных группах

### **31. Алканы (насыщенные углеводороды).**

Химический состав алканов, их общая формула, гомологический ряд. Вывод структурных формул алканов. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Углеводородные радикалы и их названия. Номенклатура алканов: историческая, рациональная и по правилам ИЮПАК.

Изомерия алканов. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета) и конформационная изомерия. Методы синтеза алканов. Физические свойства алканов. Агрегатное состояние алканов, закономерности в изменении температур кипения и плавления, а также плотности в гомологическом ряду. Электронное строение насыщенных углеводородов. Теория гибридизации. Химические свойства алканов. Классификация органических реакций по направлению их протекания: реакции присоединения (А-реакции), отщепления (Е-реакции), замещения (S-реакции), перегруппировка.

### **32. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины).**

Общая формула. Гомологический ряд этиленовых углеводородов и его генетическая связь с гомологическим рядом насыщенных углеводородов. Номенклатура алкенов: историческая, рациональная, ИЮПАК. Радикалы алкенов и их названия. Изомерия алкенов: структурная (разветвления углеродного скелета и положения двойной связи), пространственная (цис- и транс-). Методы получения алкенов. Физические свойства алкенов. Электронное строение этиленовых углеводородов. Химические свойства алкенов.

### **33. Диены (диеновые углеводороды).**

Общая формула, классификация, номенклатура, изомерия. Диены с

сопряженной системой двойных связей. Методы синтеза сопряженных диенов. Физические свойства сопряженных диенов. Химические свойства сопряженных диенов. Электронное строение пропадиена-1,2 и бутадиена-1,3.

#### **34. Алкины (ацетиленовые углеводороды).**

Общая формула. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов и его генетическая связь с гомологическими рядами насыщенных и этиленовых углеводородов. Изомерия, номенклатура. Методы получения алкинов. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Электронное строение ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства алкинов: получение ацетиленидов тяжелых металлов.

#### **35. Галогенопроизводные алканов.**

Общая формула, гомологический ряд галогеналканов. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства галогеналканов. Методы получения галогеналканов. Электронное строение алкилгалогенида. Химические свойства галогеналканов.

#### **36. Алканолаы (одноатомные спирты).**

Функциональная группа спиртов, их атомность. Изомерия спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура: историческая, рациональная, ИЮПАК. Методы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Электронное строение метилового, этилового и других спиртов. Химические свойства спиртов.

#### **37. Двух- и трехатомные спирты.**

Гликоли. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Получение гликолей из этиленовых углеводородов. Химические свойства гликолей. Глицерин. Получение глицерина омылением жиров и из пропилена через хлористый аллил. Кислотно-основные свойства глицерина и сравнение их с аналогичными свойствами одноатомных спиртов.

#### **38. Амины алифатического ряда.**

Амины - органические соединения, которые являются производными аммиака. Функциональная группа аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура. Получение аминов. Физические свойства аминов. Электронное и пространственное строение молекул аминов. Химические свойства аминов.

#### **39. Альдегиды и кетоны.**

Функциональная группа альдегидов и кетонов. Гомологичные ряды альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов.

#### **40. Монокарбоновые кислоты и их производные.**

Функциональная группа карбоновых кислот. Гомологический ряд монокарбоновых кислот, их изомерия, номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Электронное строение карбоксильной группы. Химические

свойства.

Сложные эфиры. Гомологический ряд сложных эфиров. Получение сложных эфиров из карбоновых кислот реакцией этерификации.

Жиры. Жиры (триглицериды) - сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Высшие насыщенные и ненасыщенные карбоновые кислоты, которые входят в состав жиров. Получение из жиров мыла.

#### **41. Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия.**

Функциональные группы оксикарбоновых кислот. Основность и атомность оксикислот. Основные двухатомные оксикислоты. Методы получения. Химические свойства.

#### **42. Аминокислоты.**

Функциональные группы аминокислот. Гомологический ряд, номенклатура аминокислот  $\alpha$ ,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -аминокислоты. Изомерия аминокислот. Синтез аминокислот. Химические свойства аминокислот.

#### **43. Углеводороды ряда бензола.**

Бензол. Молекулярная формула. Структурная формула бензола, предложенная Кекуле, Ладенбургом, Дьюаром, Тиле. Электронное строение бензола, схемы  $\delta$ - и  $\pi$ -связей. Химические методы синтеза бензола. Природные источники получения ароматических углеводов. Химические свойства бензола.

#### **44. Правила ориентации для реакции электрофильного замещения в бензольном ядре.**

Нарушение симметрии электронного облака бензольного ядра при введении в него заместителя. Заместители первого рода, их классификация. Заместители второго рода. Сопоставление силы I- и M- эффектов заместителей второго рода.

#### **45. Галогено-, сульфо- и нитропроизводные бензольного ряда.**

Арилгалогениды. Электронное строение арилгалогенидов. Химические свойства арилгалогенидов. Реакции с участием атома галогена и влияние на его активность бензольного ядра и различных заместителей в нем. Реакции с участием ароматического ядра: хлорирование, нитрование, сульфирование. Ароматические сульфокислоты. Химические свойства арилсульфокислот. Реакции с участием сульфогруппы. Реакции с участием ароматического ядра. Нитросоединения ароматического ряда. Химические свойства ароматических нитросоединений.

#### **46. Фенолы и ароматические спирты.**

Фенолы - гидроксопроизводные ароматических углеводородов, отличие в строении фенолов и ароматических спиртов. Атомность фенолов. Одноатомные фенолы. Получение фенолов. Химические свойства одноатомных фенолов. Двухатомные и трехатомные фенолы.

#### **47. Альдегиды и кетоны бензольного ряда.**

Ароматические альдегиды. Гомологический ряд, номенклатура, методы получения. Технические методы получения бензальдегида. Электронное строение ароматических альдегидов и взаимное влияние атомов в их молекулах. Химические свойства ароматических альдегидов. Реакции с участием

карбонильной группы. Реакции, общие с алифатическими альдегидами. Специфические свойства ароматических альдегидов: автоокисление, бензоиновая конденсация, реакция Канницаро, конденсация Кляйзена, реакция Перкина, реакция с аммиаком и с первичными ароматическими аминами, с фенолами, с хлором. Реакции электрофильного замещения ароматических альдегидов. Коричный альдегид, его получение, свойства, применение. Салициловый альдегид, химические свойства. Ароматические кетоны. Классификация: жирно-ароматические и ароматические кетоны. Жирно-ароматические кетоны. Ацетофенон, синтез его по реакции Фриделя-Крафтса и ее механизм; химические свойства. Реакции, общие с алифатическими кетонами. Ароматические кетоны. Бензофенон, его синтез, химические свойства, восстановление. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре ароматических и жирно-ароматических кетонов.

#### **48. Ароматические монокарбоновые кислоты. Дикарбоновые ароматические кислоты.**

Ароматические монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура, методы получения. Электронное строение, взаимное влияние атомов в молекуле.

Реакции с участием карбоксильной группы: диссоциация, образование солей, сложных эфиров, хлорангидридов. Влияние заместителей в ароматическом ядре на константу диссоциации ароматических кислот.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.

Бензойная кислота. Получение окислением толуола и изхлор- или бромбензола. Производные бензойной кислоты: хлористый бензол, пероксид бензоила, надбензойная кислота и их применение. Реакции бензоилирования. Орто-сульфобензойная кислота и ее амид. Орто-, пара-аминобензойные кислоты и их применение. Пара-аминобензойная кислота - витамин группы В. Анестезия, новокаин, их строение, применение. Салициловая кислота. Получение по реакции Кольбе. Химические свойства. Производные салициловой кислоты: ацетилсалициловая кислота, салол, пара-аминосалициловая кислота и их применение. Галловая кислота.

Дикарбоновые ароматические кислоты. Фталевая и терефталевая кислоты, их получение, химические свойства. Фталевый ангидрид, его взаимодействие со спиртами. Использование диалкилфталатов как репеллентов и пластификаторов. Конденсация фталевого ангидрида с фенолами (фенолфталеин), глицерином (глифталевые смолы). Фталимид, его электронное строение, кислотные свойства и использование в синтезе аминов по Габриэлю. Терефталевая кислота. Диметилтерефталат, полиэфирные волокна. Лавсан.

#### **49. Ароматические амины.**

Классификация: первичные, вторичные, третичные жирноароматические и ароматические амины. Важнейшие представители, изомерия, номенклатура ароматических аминов. Получение анилина из нитробензола. Физические свойства

ароматических аминов. Электронное строение анилина, взаимное влияние атомов в молекуле, I- и M- эффекты аминогруппы (p-, π - сопряжение). Реакции ароматических аминов с участием бензольного ядра.

### **50. Ароматические диазо- и азосоединения.**

Соли диазония. Получение солей диазония реакцией диазотирования, условия проведения реакции. Механизм реакции диазотирования, строение нитрозокациона. Электронное строение катиона диазония, формы азосоединений в зависимости от pH среды: соль диазония, гидроксид диазония, диазогидрат, диазотат. Химические свойства солей диазония. Реакции солей диазония с выделением азота диазогруппы. Разложение солей диазония ( $S_N1$ ): гидролиз (получение фенолов), взаимодействие со спиртами, добыча арилфторидов (реакция Шимана). Замещение диазогруппы на водород (окислительно-восстановительный процесс). Замещение диазогруппы на хлор, бром (реакции Зандмейра), роль катализатора. Замещение диазогруппы на йод, на нитрильную группу. Реакция солей диазония без выделения азота. Восстановление в арилгидразины. Реакция азосочетания с фенолами и ароматическими аминами, условия реакции, механизм реакции азосочетания ( $S_E2$ ). Азосоединения. Азокрасители, электронное строение азогруппы. Примеры азокрасителей: пара-оксиазобензол, пара-диметиламиноазобензол, метиловый оранжевый и его получение. Объяснение появления окраски у азосоединений наличием сопряженной системы двойных связей. Основные положения хромофорно-ауксохромной теории окраски веществ. Строение метилоранжа в нейтральной, щелочной и кислой среде. Причина изменения окраски метилоранжа в кислой среде, место присоединения протона, перенос реакционного центра, увеличение количеств электронных смещений.

### **51. Многоядерные ароматические соединения.**

Дифенил, получение. Фенилметаны. Синтез трифенилметана (реакция Фриделя-Крафтса) и его свойства. Трифенилхлорметан, трифенилкарбинол, их получение, свойства. Кислотно-основные свойства трифенилкарбинола. Устойчивые свободные трифенилметильные радикалы. Электронное строение и окраска трифенилметильных радикалов, катионов и анионов. Красители трифенилметанового ряда. Аминопроизводные трифенилметана. Малахитовый зеленый, его синтез. Электронное строение катиона малахитового зеленого, изменение окраски при взаимодействии с избытком кислоты. Оксипроизводные трифенилметанового ряда. Фенолфталеин, его получение. Причины возникновения окраски в щелочной среде, обесцвечивание при действии на фенолфталеин избытка щелочи.

Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными ядрами. Нафталин, его строение. Доказательство равноценности двух бензольных ядер. Изомерия моно- и дизамищенных нафталина. Источники получения нафталина. Электронное строение, предельные структуры, порядок и длины связей, энергия сопряжения. Неравномерность распределения электронной плотности и

неравноценность положений в нафталиновом ядре. Реакции замещения: ориентация реакций замещения и объяснение ее на основании устойчивости карбониевых ионов, которые образуются на промежуточной стадии. Нитрование, галогенирование, сульфирование. Реакции присоединения к нафталину: гидрирование и галогенирование. Окисление нафталина: с расщеплением нафталинового ядра (получение фталевого ангидрида) и без расщепления ядра (получение нафтохинонов). Биологическое значение производных 1,4-нафтохинона (витамины группы К). Важнейшие производные нафталина: метилнафталины, нафтолы, нафтиламины, галогенонафталины, нафталинсульфокислоты, нафтионовая кислота, их свойства.

Антрацен. Электронное строение, неравноценность положений в его молекуле, изомерия монозамещенных антрацена. Ароматический и ненасыщенный характер его свойств. Причина повышенной химической активности положений 9, 10. Реакции присоединения: гидрирование, присоединение натрия, взаимодействие с диенофилами. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, сульфирование. Реакции окисления.

Фенантрен. Электронное строение, неравноценность положений. Причины повышенной химической активности положений 9, 10. Реакции присоединения: присоединение водорода. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, сульфирование. Гидрирование фенатрена. Пергидрофенантрен. Циклопентанпергидрофенантреновый цикл в природных соединениях.

### **52. Гетероциклические соединения.**

Определение гетероциклов и их классификация, номенклатура, нумерация атомов в гетероцикле.

### **53. Пятичленные гетероциклы.**

Пиррол, фуран, тиофен. Методы получения. Электронное строение пятичленных гетероциклов. Зависимость свойств от природы гетероатома. Реакции электрофильного замещения.

### **54. Шестичленные гетероциклы.**

Пиридин, нумерация атомов в ядре и номенклатура его производных. Получение пиридина. Валентное состояние атома азота в пиридине. Предельные структуры, мезоформула, распределение электронной плотности в ядре. Химические свойства пиридина.

### **55. Углеводы.**

Моносахариды. Общая формула, классификация, номенклатура: оксиальдегиды, оксикетоны, альдозы, кетозы, тетозы, пентозы, гексозы. Изомерия моносахаридов. Методы получения моносахаридов. Химические свойства. Реакции карбонильных форм. Реакции циклических форм.

Дисахариды. Общая формула. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие). Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Мутаротации их растворов. Отношение восстанавливающих дисахаридов к реактиву Феллинга и к аммиаку гидроксида

серебра. Распространение дисахаридов в природе и их биологическое значение.

Высшие полисахариды. Общая формула. Высшие полисахариды - природные полимеры. Крахмал, образование в растениях, строение. Амилоза и амилопектин, строение их молекул. Гидролиз крахмала. Качественная реакция на крахмал. Гликоген, инулин. Целлюлоза. Отличие строения целлюлозы от строения крахмала. Гидролиз целлюлозы. Гидролизный спирт. Применение целлюлозы и ее производных (нитратов, ацетатов). Химические свойства целлюлозы.

## **Биология**

**1. Предмет ботаники.** Ботаника как биологическая наука. Основные этапы развития ботаники. Разделы ботаники и их связь с системной организацией в живой природе (клеточный, тканевой, органнй, организменный, популяционно-видовой и другие надорганизменные уровни).

**2. Клетка.** Современные представления о строении клетки по данным электронной микроскопии. Клеточная теория. Компоненты растительной клетки. Отличия и сходства растительной и животной клетки. Протопласт и его производные: клеточная стенка и вакуоль. Компоненты протопласта – цитоплазма, ядро, пластиды.

**3. Растительные ткани.** Появление тканей в процессе эволюции у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Морфологические отличия клеток в организме как следствие физиологического разделения функций. Задачи и методы изучения объектов на тканевом уровне. Принципы классификации растительных тканей. Классификация тканей по форме клеток (паренхимные и прозенхимные), по происхождению (первичные и вторичные). Простые и сложные ткани. Классификация тканей по выполняемым функциям. Образовательные ткани (меристемы). Покровные ткани. Механические ткани. Основные ткани: ассимиляционная, запасаящая, дыхательная (аэренхима). Водозапасающие ткани. Общая характеристика дыхательных тканей, их распространение у водных и болотных растений. Выделительные ткани.

**4. Вегетативные органы растений.** Морфологическое и анатомическое строение. Понятие об органах у растений. Появление органов у растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Вегетативные и репродуктивные органы. Задачи и методы изучения растений на органном уровне. Основные вегетативные органы растения и их характеристика. Побег. Бутон. Стебель. Лист.

**5. Генеративные органы растений.** Морфологическое и анатомическое строение. Размножение растений. Цветок – видоизмененный побег с совмещенными функциями полового и бесполого размножения. Строение цветка и его функции. Классификация соцветий. Принципы современной классификации. Плоды. Определение плодов. Соплодия. Способы распространения плодов и семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и т.д. Чередование поколений, циклы воспроизводства и размножения растений.

**6. Экология растений.** Жизненные формы растений. Задачи и методы экологии растений. Местообитание. Понятие об экоморфах. Понятие о факторах среды. Факторы среды и популяции. Биотические и абиотические факторы. Климатические факторы: свет, тепло, вода, состав воздуха и т.д. Растения – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты (склерофиты и суккуленты). Тепло как экологический фактор. Жаростойкость и морозостойкость. Свет как экологический фактор. Светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения. Почвенные, или эдафические факторы, физические свойства и солевой режим почвы. Псаммофиты, галофиты. Возрастные и сезонные изменения растений. Жизненные формы по К. Раункиеру и И. Г. Серебрякову.

**7. Введение в систематику растений.** Предмет, задачи и методы систематики растений. Системы искусственные и филогенетические. Таксономия. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура. Понятие простоты и примитивности в современной систематике. Методы: сравнительно-морфологический, палеоботанический, онтогенетический, экологический, географический, биохимический, флористический. Место высших растений в царстве растений. Схема эволюции отделов высших растений. Наименование таксонов высших растений. Значение высших растений в природе, в хозяйственной деятельности человека, в науке.

**8. Водоросли.** Талломное строение, особенности питания и образа жизни. Гипотезы происхождения низших растений. Отдел Сине-зеленые водоросли. Отдел Красные водоросли. Отдел диатомовые водоросли. Отдел бурые водоросли. Отдел зеленые водоросли. Отдел харовые водоросли. Общая характеристика. Особенности строения тела. Типичные представители.

**9. Грибы.** Общая характеристика грибов. Происхождения грибов. Особенности строения. Мицелий. Способ питания, строение клетки, запасные вещества. Типы размножения грибов. Отдел хитридиомикоты. Отдел аскомикоты (сумчатые грибы). Отдел базидиомикоты. Отдел дейтеромикоты (несовершенные грибы). Лихенизированные грибы. Симбиотическая природа лишайников.

**10. Споровые растения.** Общая характеристика споровых растений. Происхождение растений. Особенности воздушной среды обитания. Расчленение вегетативного тела на органы и ткани. Вегетативные органы и ткани. Особенности строения органов размножения. Основные отделы растений. Отдел риниофиты. Отдел моховидные. Классы моховидных: антоцеротовые, печеночные и листостебельные мхи. Отдел плауновидные. Равноспоровые и разноспоровые плауновидные (селагинелла). Отдел хвощевидные. Отдел папоротниковидные. Редкие и исчезающие виды.

**11. Голосеменные растения.** Общая характеристика семенных растений. Понятие о семени как о новом образовании, возникшем в процессе эволюции. Общая характеристика отдела голосеменных и их происхождение. Понятие о стробиле. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у голосеменных, строение пыльцы. Процесс опыления и оплодотворения. Формирование семени.

Чередование поколений и смена ядерных фаз у голосеменных. Семенные папоротники и беннеттитовые – вымершие голосеменные. Классы современных голосеменных: саговниковые, гинкговые, гнетовые, хвойные. Основные порядки класса хвойных – сосновые и кипарисовые; распространение их важнейших представлений.

**12. Цветковые растения.** Общая характеристика отдела магнolioфиты. Прогрессивные изменения в репродуктивной (цветок, покрытосеменность, двойное оплодотворение, плод) и вегетативной (усовершенствование проводящей системы) сферах. Многообразие жизненных форм, роль в формировании современной растительности. Деление отдела покрытосеменные (магнolioфиты) на классы. Сравнительная характеристика классов однодольных и двудольных. Подкласс Магнolioиды. Подкласс Ранункулиды. Подкласс Кариофиллиды. Подкласс Гамамелидины. Подкласс Дилленииды. Подкласс Розиды. Подкласс Ламииды. Подкласс Астериды. Подкласс Алисматиды. Подкласс Лилииды. Подкласс Комелиниды. Характеристика подклассов, основные представители и их практическое значение.

**13. Особенности организации одноклеточных животных.** Характеристика монадных – жгутиковых, инфузорий споровиков и саркодовых. Организация представителей, жизненные циклы, практическое значение.

**14. Многоклеточные беспозвоночные животные на начальном этапе образования тканей.** Теории происхождения многоклеточных. Трихоплакс, как примитивное многоклеточное. Тип губки (*Spongia* или *Porifera*). Общие признаки. Классификация. Организация губок. Типы клеток. Скелет. Размножение и развитие. Тип кишечнополостные (*Coelenterata*). Общие признаки. Характеристика классов *Hydrozoa*, *Scyphozoa*, *Anthozoa*. Представители, особенности организации, размножение и развитие. Гипотезы образования коралловых рифов и островов. Тип Гребневики (*Stenophora*). Характерные черты строения.

**15. Основные этапы эволюции полости и дифференциации тела, опорно-двигательного аппарата у беспозвоночных животных.** Тип плоские черви (*Plathelminthes*). Общая характеристика. Характеристика классов *Turbellaria*, *Trematoda*, *Monogea* и *Cestoda*. Морфология, жизненные циклы, особенности циркуляции паразитических видов. Тип круглые черви (*Nemathelminthes*). Общая характеристика. Характеристика классов *Rotatoria*, *Nematoda*. Организация представителей, приспособления к паразитизму, патогенные формы. Тип скребни (*Acanthocephales*). Общая характеристика. Скребни как пример древнего паразитизма. Тип кольчатые черви (*Annelida*). Общая характеристика. Характеристика классов *Polyhaeta*, *Oligochaeta* и *Hirudinea*. Представители, строение, размножение, особенности эмбриогенеза.

**16. Ароморфозы и идиоадаптации членистоногих животных и моллюсков.** Подтип *Branchiata*. Класс ракообразные (*Crustacea*). Низшие ракообразные. Характеристика подклассов *Branchiopoda*, *Maxillopoda*, *Ostracoda*. Анатомия, морфология, размножение и развитие. Подкласс Высшие ракообразные

(Malacostraca). Особенности строения, организации, экология. Подтип Chelicerata. Класс паукообразные (Arachnida). Анатомия, морфология, размножение и развитие. Отряд клещи (Acari), их практическое значение. Подтип Tracheata. Класс Многоножки (Miriapoda). Общая характеристика. Класс насекомые (Insecta). Морфо-анатомический обзор. Эмбриогенез, метаморфоз. Характеристика основных отрядов. Подтип Trilobitomorpha, как примитивные членистоногие. Тип моллюски (Mollusca). Общая характеристика. Основные черты организации представителей классов Poliplacophora, Monoplacophora, Gastropoda, Bivalvia и Cephalopoda. Основные направления эволюции типа Mollusca.

**17. Особенности организации полухордовых и хордовых животных.** Общая характеристика типа хордовых. Общая характеристика бесчерепных на примере ланцетника. Особенности черепных на примере круглоротых и рыб. Значение позвоночных животных в природе и для людей.

**18. Приспособления к наземному образу жизни у амниот.** Особенности строения лягушки и прыткой ящерицы. Разнообразие типов и приспособлений к среде обитания.

**19. Особенности строения и биологии амниот.** Бесполое и половое размножение у животных. Общая характеристика класса птиц и млекопитающих, их экологическое значение.

**20. Физиология и биохимия растительной клетки.** Понятие «физиология растений». Задача физиологии растений. Химическая организация клетки. Физиология растительной клетки.

**21. Обмен веществ.** Фотосинтез. Значение процесса фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Пигменты листа. Энергетизм фотосинтеза. Химизм фотосинтеза. Влияние внешних условий на интенсивность фотосинтеза (экология фотосинтеза).

**22. Дыхание.** Значение дыхания в жизни растений. Анаэробная фаза дыхания. Аэробная фаза дыхания. Окислительное фосфорилирование. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.

**23. Водный режим растений.** Корневая система как орган поглощения воды. Физические и химические свойства воды. Водный баланс растений. Поступление и передвижение воды по растению. Корневая система как орган поглощения воды.

**24. Транспирация.** Физиологические основы устойчивости к засухе. Значение транспирации. Лист как орган транспирации. Кутикулярная и устьичная транспирация. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.

**25. Минеральное питание растений.** Классификация элементов питания, их физиологическая роль. Минеральные элементы, необходимые для растительного организма. Физиологическое значение макро- и микроэлементов.

**26. Механизм поглощения и транспорт минеральных веществ.** Почва как источник питательных веществ. Поглощение веществ клетками корня. Ближний и

дальний транспорт ионов. Взаимодействие ионов (антагонизм, синегизм, аддитивность).

**27. Рост и развитие растений.** Закономерности и типы роста, кинетика ростовых процессов. Общие понятия о росте и развитии растений. Регуляторы роста. Ингибиторы роста. Влияние внешних условий на рост. Кинетика ростовых процессов.

**28. Фазы роста растений.** Клеточные основы роста. Фазы роста растений и их характеристика. Корреляция ростовых процессов. Регуляция ростовых процессов. Физиологические основы действия фитогормонов.

**29. Ростовые движения растений.** Процессы возбудимости и раздражимости. Тропизмы (геотропизм, хемотропизм, гидротропизм и т.д.). Насити.

**30. Развитие растений.** Основные этапы онтогенеза. Этапы развития растений. Морфологические и физиологические особенности этапов. Яровизация. Фотопериодизм. Состояние покоя.

**31. Приспособление и устойчивость растений.** Физиологические основы устойчивости. Общие понятия стресс, устойчивость, адаптация. Типы ответных реакций растений на действие неблагоприятных факторов.

**32. Общие механизмы устойчивости и характеристика адаптационного процесса.** Стресс. Изменение экспрессии генов. Синтез стрессов белков. Биохимическая адаптация. Пути повышения устойчивости растений.

**33. Растение как самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся адаптивная система.** Циклическое старение и омоложением растений и их органов в онтогенезе. Регуляция роста и онтогенеза.

**34. Цитологические основы наследственности.** Хромосомы. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Оплодотворение.

**35. Генетический анализ закономерностей наследования.** Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание. Взаимодействие генов. Сцепление и кроссинговер. Множественные аллели. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Мутационная изменчивость.

**36. Основы экологической генетики.** Онтогенетическая адаптация растений. Эколого-генетический анализ количественных признаков

**37. Основы физиологии человека и животных.** Введение. Основные физиологические понятия и их содержание. Понятие об организме. Физиология клетки. Общая физиология возбудимых тканей. Физиология мышц.

**38. Физиология нервной системы.** Физиология нейронов и нервных центров. Физиология нервных волокон. Общая физиология ЦНС. Физиология спинного мозга. Физиология головного мозга. Физиология коры больших полушарий. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы.

**39. Интегративные функции организма.** Физиология ВНД. Определение понятия ВНД. Роль И. М. Сеченова в формировании представления о природе

произвольных движений и психики. Учение И. П. Павлова об условных рефлексах как основа ВНД. Физиологические механизмы поведения.

**40. Физиология сенсорных систем.** Общие представления о сенсорных системах. Частная физиология сенсорных систем.

**41. Гуморальная регуляция функций организма.** Общее представление о гуморальной регуляции функций организма. Частная физиология желез внутренней секреции и биологически активных веществ.

**42. Функции систем жизнеобеспечения организма.** Общая характеристика системы крови. Защитные функции крови. Физиология сердца. Физиология сосудов. Физиология дыхания. Дыхание и его функции. Физиология пищеварения. Пищеварение в различных отделах пищеварительного тракта. Физиология питания. Обмен веществ и энергии. Физиология выделения. Терморегуляция. Общие закономерности адаптации организма. Формы адаптации. Адаптогенные факторы. Факторы, связанные с трудовой деятельностью человека. Фазы развития процесса адаптации. Механизмы адаптации. Реакции на добавочные раздражения в условиях фаз адаптации.

## **Методика преподавания химии и биологии**

### **1. Общие вопросы методики обучения химии.**

Задачи учебного предмета химии в общеобразовательных учреждениях. Содержание и построение курса химии средней школы. Основные дидактические единицы школьного курса химии.

Анализ программ и учебников химии.

Методика обучения химии – как наука и учебный предмет в педагогическом вузе. Краткие исторические сведения о развитии методики обучения химии.

Основные компетенции учителя химии современной школы.

Образовательные, воспитывающие и развивающие задачи курса химии средней школе. Идея единства образовательной, воспитывающей и развивающей функций обучения химии.

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. Требования ФГОС к уровню химического образования.

Место химии как учебного предмета в системе современного среднего образования.

Компетенции учащихся, формируемые при изучении химии в общеобразовательной школе. Личностные, предметные, метапредметные результаты освоения образовательной программы по ФГОС.

Общие основы процесса обучения химии. Обучение и учение как особые виды человеческой деятельности.

Принципы процессов преподавания и учения. Этапы перехода от незнания к знанию.

Закономерности процесса познания. Информационный и продуктивный тип обучения. Суждение как признак знания.

Индукция, дедукция, трансдукция как способы формирования новых суждений.

Проблемное обучение как важное средство развития мышления учащихся.

## **2. Организационные формы обучения химии.**

Организация химического кабинета в школе. Разрешительная и другая документация химического кабинета школы.

Инструктаж по технике безопасности.

Планирование учебной работы. Планирование в работе учителя. Тематическое планирование, этапы его составления. Поурочное планирование.

Требования к конспекту урока, развёрнутый и краткий план-конспект. Технологические карты урока.

Урок как основная форма организации обучения. Организационные формы обучения химии в школе. Формы обучения в общеобразовательной школе.

Урок – основная форма организации учебной работы в школе.

Классификация уроков. Система уроков по химии. Структура уроков различных типов. Требования к урокам различных типов.

Элективные курсы в профильном обучении. Факультативы.

## **3. Методы обучения химии.**

Методы обучения химии. Понятие о методе обучения. Классификация методов обучения. Взаимосвязь и совершенствование методов обучения.

Словесные методы. Устная и письменная речь, требования к речи учителя и ученика. Фиксация материала в тетради учащихся и на доске. Работа с учебником.

Наглядные методы. Требования к наглядности и ее демонстрированию. Сочетание слова и наглядности. Техника и методика учебного химического эксперимента. Экскурсии. Кино и телевидение в обучении.

Практические методы обучения. Требования к применению практических методов. Практические работы по химии; виды, методика проведения и организации, оформление, этапы выполнения. Инструкции к работам.

Самостоятельная работа.

Методика использования и решения расчетных и экспериментальных задач.

Программированное обучение.

## **4. Химический эксперимент.**

Химический эксперимент – специфический метод обучения химии. Методика организации практической работы и лабораторных опытов на уроке химии.

Практикумы по химии. Лабораторные опыты в процессе изучения химии. Моделирование применения учебного эксперимента на уроках химии.

Решение экспериментальных задач. Учет и контроль экспериментальных умений.

## **5. Средства обучения химии.**

Система средств обучения химии (химические реактивы, технические средства обучения, информационные и программные средства обучения,

наглядность, дидактические материалы, учебник, рабочая тетрадь и т.д.). Школьный химический кабинет.

Химический язык как средство познания по химии. История развития химического языка

### **6. Контроль результатов обучения.**

Контроль и оценивание результатов обучения. Цели, задачи и значение контроля результатов обучения. Формы, виды и методы контроля.

Методы устного контроля. Индивидуальный и фронтальный устный опрос.

Методы письменного контроля результатов обучения. Самостоятельная проверочная работа. Химический диктант. Контрольная работа, содержание, методика проведения, анализ результатов. Тестовый контроль.

Экспериментальная проверка знаний и умений, учёт и контроль экспериментальных умений. Зачёт.

### **7. Технология проведения отдельных этапов урока.**

Организационный момент. Изучение нового. Закрепление нового материала. Обобщение и систематизация знаний учащихся. Учет и контроль знаний учащихся. Домашнее задание как переход к следующему уроку.

Сочетание специализированных и комбинированных уроков при планировании учебной работы.

Особенности проведения уроков в классах, оснащенных современными информационными средствами обучения.

Психологический климат на уроке. Дисциплина на уроке. Анализ урока.

### **8. Методика формирования химических понятий.**

Формирование понятий о классах неорганических соединений. Методика проведения первого урока по химии.

Формирование отдельных понятий и групп понятий с помощью определенных методических приемов: перечисления, обобщения в виде таблицы или схемы, демонстраций опытов, применения метода историзма, использования динамических моделей и т.д.

Методика формирования понятий о свойствах отдельного химического элемента или вещества. План изучения элемента или вещества в школе. Изменение подхода к изучению элемента или вещества в зависимости от глубины его изучения и возрастных особенностей.

Методика изучения периодического закона и системы химических элементов Д.И. Менделеева. Методика изучения теории строения атома. Методика изучения темы «Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома». Место и значение темы в курсе химии. Основные понятия темы.

Методика изучения химической связи и теории строения неорганических соединений.

Методика изучения растворов и основ электролитической диссоциации. Методика изучения темы «Теория электролитической диссоциации». Место и значение темы в курсе химии. Основные понятия темы. Приборное обеспечение

учебного эксперимента. Динамические модели при изучении темы.

Методика изучения органических веществ. Методические особенности изучения органической химии. Место органической химии в школьном курсе химии. Построение и содержание раздела органической химии в школьном курсе химии.

Основные особенности и проблемы, возникающие при изучении органической химии. Методические рекомендации к изучению теории строения органических веществ на примере углеводов.

Методические рекомендации к проведению учебного химического эксперимента на примере изучения углеводов.

Применение анимационных моделей при изучении строения и свойств органических веществ.

### **9. Внеклассная работа по химии.**

Методика организации внеклассной работы по химии. Роль, задачи и принципы организации внеклассной работы по химии. Химический кружок. Химические тематические вечера. Тематические классные часы, диспуты, вечера вопросов и ответов. Тематические стенные газеты, стенды, выставки. Неделя (декада) химии в школе. Индивидуальная работа с учениками по химии. Подготовка и проведение химических олимпиад, конференций. Исследовательская работа учащихся по химии. Внеклассная работа на предприятиях, пришкольных участках и по организации работы школьного кабинета химии. Домашняя химическая лаборатория школьника.

Профессиональная ориентация учащихся на профессии, связанные с химией.

### **10. Методика преподавания биологии как наука и учебный предмет.**

Методика преподавания биологии – педагогическая наука. Признаки науки, связь с другими науками, объект, предмет, методы исследования. Современная парадигма обучения и воспитания. Задачи МПБ, функции учителя биологии.

### **11. История становления и развития методики преподавания биологии.**

Становление отечественной методики преподавания обучения. В.Ф. Зуев его роль в становлении и развитии МП (18 век). МПБ в 19 веке. А.М. Теряев, его роль в развитии МПБ в 19 веке. А.Я. Герд – педагог, методист второй половины 19 века. Биологическое направление 20 века. В.В. Половцов – автор первой русской методики естествознания. Б.Е. Райков – ведущий методист 20 века. Советский период в развитии МПБ. Перестройка средней школы в 90-е годы 20 века, начале 21 века. Подходы в создании и деятельности новой школы.

**12. Современные проблемы методики преподавания биологии.** Цели и задачи методики преподавания биологии в биологическом образовании. Закономерности и принципы (дидактические, методические, общеметодологические) МПБ. Виды обучения современного образовательного пространства. Технология и теория обучения. Телекоммуникативные и гуманитарные технологии.

### **13. Содержание предмета «Биология» в средней школе. Основы**

содержания биологического образования в средней школе. Цели и задачи биологического образования. Содержание и структура предмета “Биология” в современной школе. Государственный образовательный стандарт и его роль в определении биологического образовательного пространства. Деятельность как компонент содержания биологического образования. Формирование умений. Управление умственным развитием учащихся. Методика формирования и развития умений и навыков. Способы деятельности в содержании обучения биологии. Характеристика умений, связь с понятиями.

**14. Воспитание в процессе обучения биологии.** Система воспитывающего обучения. Элементы воспитания. Воспитание мировоззрения. Научная картина мира. Экологическое воспитание. Экологическая культура. Природоохранительная деятельность в школе. Трудовое, эстетическое, патриотическое, этическое и гражданское воспитание. Нравственное воспитание как основополагающий элемент системы воспитания. Физическое и гигиеническое воспитание учащихся в процессе преподавания биологии.

**15. Методы обучения биологии.** Понятие “Метод обучения”. Три стороны обучения: источник знаний, деятельность учителя, деятельность учащихся – в их единстве. Классификация методов. Система методов: словесные, наглядные, практические. Выбор методов, сочетание методов. Словесные методы – беседа, рассказ, объяснение, лекция, диспут. Особенности применения на уроках. Культура речи учителя.

**16. Формы обучения биологии.** Система форм обучения биологии. Урок – основная форма обучения биологии. Требования к уроку. Система уроков. Структура урока. Типы и виды уроков. Экскурсии, их виды; место и значение в обучении. Требование к экскурсии. Методика проведения экскурсий в природу, музей. Внеурочные работы как форма обучения. Домашняя работа в системе форм обучения. Виды работ: выполнение заданий с учебником и книгой, наблюдения за живыми объектами, составление коллекций и др. Внеклассная работа и ее значение в обучении биологии. Требования к внеклассной деятельности. Виды внеклассной работы: групповая, массовая, индивидуальная. Характеристика отдельных видов внеклассной работы – кружки юннатов, вечер, олимпиада, КВН, внеклассное чтение. Нетрадиционные виды внеклассной работы. Практические занятия на учебно-опытном участке. Методика организации и проведения занятий с учащимися.

**17. Средства обучения биологии.** Значение средств обучения в учебно-воспитательном процессе. Система средств обучения. Классификация средств наглядности. Подбор средств обучения к разделам курса. Учебник, ученическая тетрадь, как средство обучения.

**18. Система контроля знаний в обучении биологии.** Значение контроля в обучении биологии. Формы контроля знаний, умений и навыков по биологии. Виды и методы контроля знаний по биологии. Функции контроля знаний и умений по биологии. Факторы, влияющие на выбор форм и методов контроля.

**19. Материальная база обучения биологии.** Кабинет биологии. Роль кабинета в учебно-воспитательном процессе. Организация, оборудование и оформление. Размещение и хранение наглядных пособий. Уголок живой природы. Создание и оборудование. Содержание живых объектов. Школьный учебно-опытный участок. Организация и планирование территории. Методика проведения опытнической работы с учащимися. Примеры организации материальной базы в школах Луганской Народной Республики.

### **Педагогика**

1. Педагогика как наука об образовании, человеке и обществе.
2. Образование как целенаправленный процесс. Закономерности и принципы целостного образовательного процесса.
3. Процесс обучения: его структура, закономерности и принципы организации.
4. Система дидактических принципов. Основные категории дидактики. Методы обучения и их классификация.
5. Основные подходы к организации процесса обучения в истории образования.
6. Что такое мотивация. Почему мотивы являются главной движущей силой процесса обучения? Почему для дидактики так важно изучение мотивации?
7. Возникновение и развитие классно-урочной системы обучения.
8. Требования к современному уроку и методика его анализа.
9. Типы и структура современного урока. Учитель как автор и соавтор урока.
9. Современные технологии обучения: сущность, классификации.
10. Содержание образования. В каких документах оно представлено?
11. Сущность процесса воспитания и его закономерности.
12. Генезис представлений о цели воспитания в истории зарубежной и отечественной педагогики.
13. Функции учителя и основные требования к нему. Выдающиеся педагоги прошлого об учителе (Я. Коменский, А. Дистервег, К. Ушинский, В. Сухомлинский).
14. Воспитание как общественное явление и как педагогический процесс целенаправленного формирования личности. Факторы воспитания.
15. Методы, приемы и средства воспитания. Классификация методов воспитания. Критерии выбора метода воспитания.
16. Современные теории воспитания.
17. Детский коллектив, его признаки и стадии развития. Формы организации воспитательного процесса в коллективе. Роль коллектива в развитии личности учащегося.
18. Эстетическое воспитание в педагогической системе В.А. Сухомлинского.
19. Основные направления, формы и методы работы по духовно-

нравственному воспитанию.

20. Значение, цель и задачи физического воспитания.

21. Задачи и содержание трудового воспитания.

22. Взаимосвязь семьи и школы. Родительская педагогика

В.А. Сухомлинского.

23. История становления классного руководства. Функции классных руководителей.

24. Методики работы классного руководителя.

25. Методика организации внеклассной воспитательной работы.

26. Педагогическая диагностика. Цели и задачи диагностики.

27. Концепция проблемного обучения.

28. Концепция личностно-ориентированного обучения.

29. Гуманистическая педагогика. Отличительные признаки гуманистической педагогики.

30. Характеристика основных компонентов образовательной системы.

### **Охрана труда**

1. Законодательные и иные нормативные правовые акты по охране труда в Луганской Народной Республики.

2. Организация управления охраной труда в учебном заведении.

3. Обязанности работодателя по обеспечению охраны труда в учреждении.

4. Основные трудовые права и обязанности педагогического работника.

5. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением законодательных и иных нормативных актов об охране труда, их задачи и права.

6. Трудовой договор. Стороны, содержание и форма трудового договора.

7. Рабочее время. Нормы рабочего времени.

8. Обучение, инструктирование и проверка знаний по охране труда педагогических работников. Инструктирование по охране труда обучающихся.

9. Виды и задачи инструктажей по охране труда работников образовательной сферы и обучающихся.

10. Порядок разработки, утверждения и пересмотра инструкций по охране труда. Содержание инструкций по охране труда.

11. Опасные и вредные производственные факторы учебного процесса. Методы и средства защиты от данных факторов.

12. Организация безопасной работы на персональных компьютерах с видеодисплейными терминалами (мониторами).

13. Общие требования безопасности к учебным кабинетам, лабораториям, мастерским, учебному оборудованию и проведению учебных занятий.

14. Производственный травматизм и мероприятия по его профилактике.

15. Порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев с обучающимися и воспитанниками.

16. Причины травматизма: технические, организационные, личностные.

Понятие несчастного случая.

17. Служба охраны труда в образовательной организации. Комитет (комиссия) по охране труда, его (её) задачи, функции и права.

18. Первая доврачебная помощь при травмах и отравлениях. Действия руководителей и специалистов при несчастном случае.

19. Оказание первой помощи при переломах (ушибах, вывихах, растяжениях связок).

20. Оказание первой помощи при тепловом или солнечном ударе.

21. Порядок подготовки и приема готовности образовательной организации к новому учебному году.

22. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током.

23. Основные правила пожарной безопасности для образовательных организаций.

24. Действия персонала при возникновении пожара.

25. Общие требования безопасности при проведении внеучебных занятий и массовых мероприятий с обучающимися и воспитанниками.

26. Меры безопасности при проведении прогулок, туристских походов, экскурсий, экспедиций.

27. Особенности регулирования труда педагогических работников.

28. Профессиональные заболевания педагогических работников. Профилактика профессиональной заболеваемости в сфере образования.

29. Медицинские осмотры (обследования) педагогических работников, их виды и периодичность.

30. Сроки проведения инструктажей по охране труда в образовательном учреждении. Лица, ответственные за их проведение и порядок оформления факта проведения инструктажа.

## **Химия**

1. Перечислите основные способы измерения атомных и молекулярных масс и очертите границы их применения.

2. Определите, к какому классу относится каждое из следующих бинарных соединений, дайте им систематические названия:  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CrO}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{ClF}$ ,  $\text{ICl}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{NI}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}_5$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{AuCu}_3$ .

3. Не используя периодической системы по порядковым номерам элементов № 35, 43, 56 определите:

– их электронную конфигурацию, к какому семейству элементов они относятся;

– их местоположение в периодической системе (период, группа, подгруппа);

– характерные и высшие степени окисления, формулы высших оксидов и гидроксидов, химические свойства этих соединений.

4. Дайте характеристику и приведите примеры реакций первого, второго и

третьего порядка, запишите для них кинетические уравнения. Опишите основные методы определения порядка реакции и сравните их.

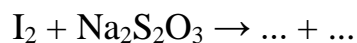
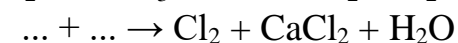
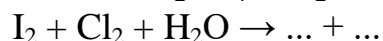
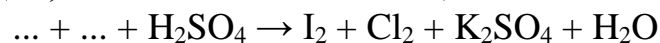
**5.** На примере HCN выведите формулу, связывающую степень и константу диссоциации. Для каких электролитов, кроме HCN, возможно применить эту формулу, а для каких – нет? Как называется это уравнение? Объясните, повлияет ли на константу и степень диссоциации HCN:

- повышение температуры;
- разбавление раствора;
- добавление к раствору NaCN;
- добавление к раствору HCl;
- добавление к раствору NaCl.

**6.** Перечислите основные классы комплексных соединений, приведите примеры для каждого класса. Перечислите возможные виды изомерии комплексных соединений. Запишите возможные изомеры для комплексных соединений  $\text{CoSO}_4\text{Br}(\text{NH}_3)_5$ ,  $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6\text{Cl}_3$ . Дайте изомеров названия, объясните, какой тип изомерии реализовано, насколько существенно изомеры будут отличаться по свойствам.

**7.** Объясните, каким образом построен электрохимический ряд напряжений металлов; как по положению металла в ряду напряжений можно определить направление окислительно-восстановительной реакции металла с водой, водными растворами кислот, растворами солей других металлов. Из четырех металлов Ag, Cu, Al, Zn выберите те пары, которые дадут наименьшую и наибольшую ЭДС гальванического элемента. Запишите схемы этих элементов и уравнения процессов, в них происходящих.

**8.** Заполните пропуски в уравнениях реакций, расставьте в них коэффициенты ионно-электронным методом, объясните, где применяют эти реакции, или какие свойства веществ они иллюстрируют



**9.** Запишите по два уравнения реакций, характеризующих кислотные свойства пероксида водорода, его окислительные свойства (в кислой и щелочной среде), восстановительные свойства (в кислой и щелочной среде). Сформулируйте, какие в целом свойства более характерны для  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Определите, в какой среде  $\text{H}_2\text{O}_2$  является более сильным окислителем, более сильным восстановителем, докажите свои утверждения.

**10.** Сравните водородные соединения азота – аммиак, гидразин, гидроксилламин по следующим признакам:

- строение молекулы;

- электронодонорные свойства (реакции с водой, кислотами, солями металлов);
- окислительно-восстановительные свойства;
- устойчивость.

Ответ проиллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций. Опишите способы получения гидразина и гидросиламина.

**11.** Приведите примеры соединений Sn, Pb (II) и (IV), принадлежащих к разным классам (оксиды, галогениды, гидроксиды или кислородсодержащие кислоты, солеподобные соединения). Дайте им систематические названия. Приведите примеры реакций этих соединений с водой, кислотами, щелочами. Приведите уравнения реакций окисления соединений Sn, Pb (II) и восстановления соединений Sn, Pb (IV). Объясните закономерности, наблюдаемые в изменении кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

**12.** Предложите способы выделения в виде индивидуальных соединений меди, серебра и золота с монетного сплава, содержащего все три металла. Из выделенных соединений получите чистые Cu, Ag и Au. Запишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

**13.** Заполните пропуски в уравнениях реакций с участием соединений Mn (VII), расставьте коэффициенты ионно-электронным методом:



**14.** Запишите уравнения реакций, которыми можно получить Cr из  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrCl}_2$  из  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  из  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  из  $\text{NaCrO}_2$ .

**15.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых минерал пирит ( $\text{FeS}_2$ ) можно превратить в сульфат железа (III), сульфат железа (II), оксид железа (III), оксид железа (II), нитрат железа (III).

**16.** На примере реакции взаимодействия пропилена с водой объясните правило Марковникова с учетом электронных сдвигов. Какое сопряжение имеет место в молекуле пропилена? Какие виды сопряжений вы знаете? Приведите механизм реакции присоединения на примере взаимодействия пропилена с бромом.

**17.** Приведите реакции, с помощью которых из ацетилен можно получить: а) этаналь; б) бутин-1. Какой реакцией можно отличить ацетилен от бутин-1?

**18.** Предложите схемы получения 2,3-диметилбутана из пропана и 2-нитробутана из пропановой кислоты.

**19.** Каковы современные представления о строении бензола? Сравните характер взаимодействия с бромом этена и бензола. Приведите механизм этих реакций.

**20.** Приведите уравнение реакции получения изопропилового и втор-бутилового спиртов: а) щелочным гидролизом соответствующего галогеналкана; б) взаимодействием альдегида с бромистым метил магнием; в) гидратацией

этиленового углеводорода; г) гидрированием соответствующего карбонильного соединения. Из пропилена получите глицерин и напишите для него реакции с уксусной и азотной кислотами.

**21.** На примере фенола дайте характеристику реакционной способности соединений этого класса. Приведите наиболее типичные реакции по гидроксильной группе и по бензольному ядру. Какой реакцией можно подтвердить наличие фенольного гидроксила?

**22.** На примере пропаналя покажите химические свойства альдегидов алифатического ряда. Какой реакцией можно подтвердить восстанавливающую способность альдегидов?

**23.** Напишите схемы реакций, которые являются общими для ароматических и жирных альдегидов на примере бензальдегида и пропионового альдегида.

**24.** На примере уксусной кислоты охарактеризуйте химические свойства монокарбоновых кислот. Покажите взаимное влияние атомов в молекуле уксусной кислоты. Как влияет карбоксильная группа на реакционную способность углеводородного радикала?

**25.** Охарактеризуйте общую реакционную способность аминокислот ароматического ряда. На примере п-аминобензойной кислоты объясните их кислотно-основные свойства. Какой реакцией можно подтвердить наличие ароматической аминогруппы в молекуле п-аминобензойной кислоты? Приведите формулы лекарственных препаратов, которые являются производными п-аминобензойной кислоты.

**26.** Охарактеризуйте основные свойства аминов. Сравните основной характер жирных и ароматических аминов. Какими реакциями можно отличить анилин и пропиламин?

**27.** Какими реакциями можно доказать наличие: а) первичной ароматической аминогруппы; б) первичной аминогруппы?

**28.** На примере глюкозы и фруктозы покажите таутомерные превращения моносахаридов. С помощью каких химических реакций можно отличить глюкозу от фруктозы?

**29.** Приведите примеры химических реакций, которые доказывают наличие в молекуле глюкозы: а) альдегидной группы; б) пяти спиртовых гидроксильных; в) полуацетального гидроксила.

**30.** Приведите схемы получения: а) п-бромбензойной кислоты из п-бромметилбензола; б) п-аминобензойной кислоты из толуола.

## **Биология**

**1.** Предмет ботаники. Ботаника как биологическая наука. Основные этапы развития ботаники.

**2.** Современная зоологическая классификация. Систематические категории.

**3.** Современная ботаническая классификация. Систематические категории.

**4.** Общая характеристика позвоночных животных: происхождение, строение,

функции, классификация.

**5.** Условные и безусловные рефлексы. Условия необходимые для их образования.

**6.** Общая характеристика цветковых растений: происхождение, строение, функции, классификация.

**7.** Особенности строения и биологии насекомых. Типичные представители, практическое их значение.

**8.** Общая характеристика низших растений: происхождение, строение, функции, классификация.

**9.** Общая характеристика высших растений: происхождение, строение, функции, классификация.

**10.** Изменчивость. Мутации. Модификации.

**11.** Современные системы классификации растительного мира.

**12.** Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение.

**13.** Характеристика класса Млекопитающие (Mammalia): происхождение, строение, функции, классификация.

**14.** Общая характеристика беспозвоночных животных: происхождение, строение, функции, классификация.

**15.** Понятия о генетических популяциях. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, нарушающие его проявления и их значение в эволюции.

**16.** Стресс, механизмы стресса. Физиологические механизмы адаптации.

**17.** Классификация соцветий. Принципы современной классификации.

**18.** Растения – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты (склерофиты и суккуленты).

**19.** Предмет, задачи и методы систематики растений. Системы искусственные и филогенетические.

**20.** Цитологические основы наследственности. Хромосомы. Митоз. Мейоз. Гаметогенез. Оплодотворение.

**21.** Генетический анализ закономерностей наследования. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание.

**22.** Взаимодействие генов. Сцепление и кроссинговер. Множественные аллели.

**23.** Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Мутационная изменчивость.

**24.** Физиология нервной системы. Физиология нейронов и нервных центров. Физиология нервных волокон.

**25.** Общая физиология ЦНС. Физиология спинного мозга. Физиология головного мозга. Физиология коры больших полушарий. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы.

**26.** Интегративные функции организма. Физиология ВНД. Определение понятия ВНД. Роль И.М. Сеченова в формировании представления о природе произвольных движений и психики. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах как основа ВНД. Физиологические механизмы поведения.

**27.** Тип кольчатые черви (Annelida). Общая характеристика. Характеристика классов Polychaeta, Oligochaeta и Hirudinea. Представители, строение, размножение, особенности эмбриогенеза.

**28.** Общая характеристика бесчерепных на примере ланцетника.

**29.** Бесполое и половое размножение у животных.

**30.** Значение позвоночных животных в природе и для людей.

### **Методика преподавания химии и биологии**

**1.** Среднее химическое образование и его основные компоненты. Цели и задачи обучения химии.

**2.** Докажите, что химический эксперимент – специфический метод обучения химии в школе. Какие у него функции.

**3.** Важные этапы формирования понятий про вещество, элемент, химическую реакцию.

**4.** Особенности методики включения лабораторных опытов в учебный процесс на примере опыта «Взаимодействие щелочных металлов с водой».

**5.** Химический язык как инструмент и метод познания химии. Теоретические основы формирования химического языка на начальном этапе обучения.

**6.** Характеристика методических подходов к изучению оксидов, кислот, оснований и солей. Классификация неорганических соединений.

**7.** Место и значение изучения периодического закона в школьном курсе химии. Приведите пример формирования знаний про периодические изменения свойств элементов.

**8.** Развитие понятий о химической связи в процессе изучения школьного курса химии. Приведите пример формирования понятия «химическая связь».

**9.** Развитие понятий о валентности и степени окисления в процессе изучения школьного курса химии. Приведите пример формирования понятия «валентность».

**10.** Развитие понятий о химических реакциях в процессе изучения школьного курса химии. Приведите пример формирования понятия «химическая реакция».

**11.** Место и значение формирования знаний о строении атома в процессе изучения школьного курса химии.

**12.** Место и значение формирования знаний о теории электролитической диссоциации в процессе изучения школьного курса химии.

**13.** Методика изучения темы «Растворы».

**14.** Особенности методики изучения теории строения органических соединений А.Н. Бутлерова в школьном курсе химии.

**15.** Использование современных технологий в процессе изучения школьного курса химии.

**16.** Методика преподавания биологии (МПБ) как наука и учебный предмет.

Признаки науки, связь с другими науками, объект, предмет, методы исследования. Современная парадигма обучения и воспитания. Задачи МПБ, функции учителя биологии.

**17.** История становления и развития методики преподавания биологии.

**18.** Основы содержания биологического образования в средней школе. Цели и задачи биологического образования. Содержание и структура предмета «Биология» в современной школе.

**19.** Государственный образовательный стандарт и его роль в определении биологического образовательного пространства.

**20.** Экскурсии, их виды; место и значение в обучении. Требование к экскурсии. Методика проведения экскурсий в природу, музей.

**21.** Домашняя работа в системе форм обучения. Виды работ: выполнение заданий с учебником и книгой, наблюдения за живыми объектами, составление коллекций и др.

**22.** Внеклассная работа и ее значение в обучении биологии. Требования к внеклассной деятельности.

**23.** Нетрадиционные виды внеклассной работы. Практические занятия на учебно-опытном участке. Методика организации и проведения занятий с учащимися.

**24.** Классификация средств наглядности.

**25.** Материальная база обучения биологии. Кабинет биологии. Роль кабинета в учебно-воспитательном процессе. Организация, оборудование и оформление. Размещение и хранение наглядных пособий.

**26.** Уголок живой природы. Создание и оборудование. Содержание живых объектов.

**27.** Школьный учебно-опытный участок. Организация и планирование территории.

**28.** Методика проведения опытнической работы с учащимися.

**29.** Функции контроля знаний и умений по биологии. Факторы, влияющие на выбор форм и методов контроля.

**30.** Трудовое, эстетическое, патриотическое, этическое и гражданское воспитание. Нравственное воспитание как основополагающий элемент системы воспитания.

### **Педагогика**

**1.** Педагогика как наука об образовании, человеке и обществе.

**2.** Образование как целенаправленный процесс. Закономерности и принципы целостного образовательного процесса.

**3.** Процесс обучения: его структура, закономерности и принципы организации.

**4.** Система дидактических принципов. Основные категории дидактики. Методы обучения и их классификация.

5. Основные подходы к организации процесса обучения в истории образования.

6. Что такое мотивация. Почему мотивы являются главной движущей силой процесса обучения? Почему для дидактики так важно изучение мотивации?

7. Возникновение и развитие классно-урочной системы обучения.

8. Требования к современному уроку и методика его анализа.

9. Типы и структура современного урока. Учитель как автор и соавтор урока.

9. Современные технологии обучения: сущность, классификации.

10. Содержание образования. В каких документах оно представлено?

11. Сущность процесса воспитания и его закономерности.

12. Генезис представлений о цели воспитания в истории зарубежной и отечественной педагогики.

13. Функции учителя и основные требования к нему. Выдающиеся педагоги прошлого об учителе (Я. Коменский, А. Дистервег, К. Ушинский, В. Сухомлинский).

14. Воспитание как общественное явление и как педагогический процесс целенаправленного формирования личности. Факторы воспитания.

15. Методы, приемы и средства воспитания. Классификация методов воспитания. Критерии выбора метода воспитания.

16. Современные теории воспитания.

17. Детский коллектив, его признаки и стадии развития. Формы организации воспитательного процесса в коллективе. Роль коллектива в развитии личности учащегося.

18. Эстетическое воспитание в педагогической системе В.А. Сухомлинского.

19. Основные направления, формы и методы работы по духовно-нравственному воспитанию.

20. Значение, цель и задачи физического воспитания.

21. Задачи и содержание трудового воспитания.

22. Взаимосвязь семьи и школы. Родительская педагогика В.А. Сухомлинского.

23. История становления классного руководства. Функции классных руководителей.

24. Методики работы классного руководителя.

25. Методика организации внеклассной воспитательной работы.

26. Педагогическая диагностика. Цели и задачи диагностики.

27. Концепция проблемного обучения.

28. Концепция личностно-ориентированного обучения.

29. Гуманистическая педагогика. Отличительные признаки гуманистической педагогики.

30. Характеристика основных компонентов образовательной системы.

## **Охрана труда**

1. Законодательные и иные нормативные правовые акты по охране труда в Луганской Народной Республики.
2. Организация управления охраной труда в учебном заведении.
3. Обязанности работодателя по обеспечению охраны труда в учреждении.
4. Основные трудовые права и обязанности педагогического работника.
5. Органы государственного надзора и контроля за соблюдением законодательных и иных нормативных актов об охране труда, их задачи и права.
6. Трудовой договор. Стороны, содержание и форма трудового договора.
7. Рабочее время. Нормы рабочего времени.
8. Обучение, инструктирование и проверка знаний по охране труда педагогических работников. Инструктирование по охране труда обучающихся.
9. Виды и задачи инструктажей по охране труда работников образовательной сферы и обучающихся.
10. Порядок разработки, утверждения и пересмотра инструкций по охране труда. Содержание инструкций по охране труда.
11. Опасные и вредные производственные факторы учебного процесса. Методы и средства защиты от данных факторов.
12. Организация безопасной работы на персональных компьютерах с видеодисплейными терминалами (мониторами).
13. Общие требования безопасности к учебным кабинетам, лабораториям, мастерским, учебному оборудованию и проведению учебных занятий.
14. Производственный травматизм и мероприятия по его профилактике.
15. Порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев с обучающимися и воспитанниками.
16. Причины травматизма: технические, организационные, личностные. Понятие несчастного случая.
17. Служба охраны труда в образовательной организации. Комитет (комиссия) по охране труда, его (её) задачи, функции и права.
18. Первая доврачебная помощь при травмах и отравлениях. Действия руководителей и специалистов при несчастном случае.
19. Оказание первой помощи при переломах (ушибах, вывихах, растяжениях связок).
20. Оказание первой помощи при тепловом или солнечном ударе.
21. Порядок подготовки и приема готовности образовательной организации к новому учебному году.
22. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током.
23. Основные правила пожарной безопасности для образовательных организаций.
24. Действия персонала при возникновении пожара.

25. Общие требования безопасности при проведении внеучебных занятий и массовых мероприятий с обучающимися и воспитанниками.

26. Меры безопасности при проведении прогулок, туристских походов, экскурсий, экспедиций.

27. Особенности регулирования труда педагогических работников.

28. Профессиональные заболевания педагогических работников. Профилактика профессиональной заболеваемости в сфере образования.

29. Медицинские осмотры (обследования) педагогических работников, их виды и периодичность.

30. Сроки проведения инструктажей по охране труда в образовательном учреждении. Лица, ответственные за их проведение и порядок оформления факта проведения инструктажа.

### 3.3. Требования к уровню освоения содержания дисциплин

#### **В области химии:**

**знать:** теоретические основы химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов; состав, строение, химические свойства и области применения простых веществ и основных классов неорганических соединений; виды химической связи в веществах в их различных состояниях, структуры и строение молекул и кристаллов неорганических соединений различных классов; состав, строение, классификацию, свойства и область применения органических веществ – представителей основных классов (углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений); механизмы реакций с участием органических соединений; теорию и практическое применение основных методов качественного и количественного химического и физико-химического анализа; основы химической термодинамики, химической кинетики и катализа, теории растворов и фазовых равновесий электрохимии; наиболее значимые химические производства, понимать физико-химические принципы технологических процессов;

**уметь:** анализировать причины и закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений внутри групп и подгрупп периодической системы на основании периодического закона Д.И. Менделеева и современных представлений о строении вещества; устанавливать связь между строением вещества и его свойствами, предвидеть свойства неорганических соединений на основе положения элементов в периодической системе, строения вещества, принадлежности к соответствующему классу соединений; анализировать взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений с учетом характера распределения электронной плотности; описывать механизм химических реакций с участием органических соединений; прогнозировать реакционную способность органических веществ, используя понятия о взаимном

влиянии атомов и групп атомов в органических молекулах; проводить химический эксперимент, руководствуясь методическими указаниями, а также обрабатывать опытные данные и делать вывод по проделанной работе.

**владеть:** методами и способами синтеза и исследования неорганических и органических веществ; навыками описания строения молекул на основании данных спектральных и иных исследований; методами важнейших химических и физико-химических расчетов, навыками решения химических задач теоретического и прикладного характера, в том числе расчетных.

### **В области биологии:**

**знать:** основные понятия и законы фундаментальных разделов биологии; особенности систематики растений и животных, экологии и географического распространения представителей основных таксонов органического мира; особенности наземных, почвенных, пресноводных и морских экосистем; особенности морфологии, физиологии и происхождения основных таксонов органического мира, их роль в природе; физиологические механизмы работы различных систем и органов животных и человека; особенности физиологии зеленых растений и разных групп микроорганизмов; современное учение о клетке, тканях; закономерности биологии клеток бактерий, грибов, растений и животных; особенности эмбриогенеза; современное состояние наук, элементы которых входят в курс общей биологии; цитологические, молекулярные и цитоплазматические основы наследственности; генетические основы онтогенеза и филогенеза; – основы генной инженерии;

**уметь:** работать с научной литературой, анализировать информацию, вести поиск, интерпретировать прочитанное в средство для решения профессиональных задач; работать с разными видами микроскопов, изготавливать постоянные и временные микропрепараты, работать с современной аппаратурой; изготавливать биологические коллекции (гербарии, энтомологические коллекции, следы жизнедеятельности и т.д.); готовить влажные препараты, проводить их вскрытия для изучения внутреннего строения; проводить антропометрические, физиометрические и психофизиологические исследования человека; планировать и ставить биологические эксперименты; применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; работать с определителями растений и животных; планировать и осуществлять мероприятия по охране живой природы и рациональному использованию и восстановлению биоресурсов в соответствии с особенностями и потребностями региона;

**владеть:** широким спектром биологических методов исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации; методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; фундаментальными биологическими знаниями в работе по разведению и хозяйственному использованию биологических объектов; способностью и

готовностью к новым технологиям в рамках генетических исследований; базовыми знания о клеточной и генной инженерии.

### **В области методики преподавания химии и биологии:**

**знать:** требования государственных образовательных стандартов по химии применительно к среднему общему и среднему профессиональному образованию; понимать основные цели и задачи обучения химии; приемы определения научного содержания обучения; идеи, подходы, дидактические принципы обучения биологии, основные компоненты методической системы обучения биологии и их особенности; методические особенности применения современных педагогических, информационных и коммуникационных технологий в обучении биологии; основные требования к оценке усвоения учащимися содержания курса биологии;

**уметь:** использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средства обучения при изучении конкретных разделов школьного курса химии; диагностировать усвоенные химические знания и корректировать процесс обучения; планировать учебную и исследовательскую работу, отбирать и адаптировать научное содержание учебного материала с учетом возраста учащихся при преподавании биологии; отбирать средства обучения, организовывать самостоятельную работу учащихся с разными источниками биологических знаний, использовать элементы проблемного обучения и современные информационные технологии; вести факультативные занятия по биологии;

**владеть:** теоретическими и психолого-педагогическими основами методики обучения химии в части формирования основных химических понятий; методами контроля знаний, формами организации и проведения внеклассной работы по химии; знаниями истории и методологии биологии в педагогической и просветительской работе, методами организации биологических экскурсий и практикумов; способностью и готовностью к проведению информационно-просветительской работы по пропаганде здорового образа жизни и безопасности жизнедеятельности; способностью разрабатывать и реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях; способностью осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии; способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, их творческие способности; способностью использовать в учебно-воспитательной деятельности основные методы научного исследования.

### **В области педагогики:**

**знать:** содержание основных вопросов, касающихся сущности процесса

обучения; закономерности и принципы обучения; основные дидактические концепции; подходы к конструированию содержания образования; специфику нормативных документов, определяющих содержание образования; принципиальные основания классификаций методов, форм и средств обучения; специфические особенности различных методов обучения, средств и форм обучения; современные образовательные технологии; особенности методики воспитательной работы, её места и взаимосвязи с другими науками; базовые понятия и категории воспитания; сущность методов, приемов и средств воспитания; классификацию форм и методов воспитания; классификацию современных воспитательных технологий.

**уметь:** анализировать педагогические явления и процессы; осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, методически грамотно решать практические задачи по реализации воспитательных задач; формулировать цель и конкретные воспитательные задачи с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и ученического коллектива; планировать систему воспитательной работы с ученическим коллективом; выделять существенные черты методов воспитания; устанавливать соответствие понятий «методы воспитания», «приемы воспитания», «средства воспитания»; выявлять оптимальные условия выбора методов воспитания; устанавливать причинно-следственные связи в построении воспитательной работы; обновлять и реализовывать в воспитательном процессе свои представления о методических основах воспитания, современных концепциях и теориях воспитания; выбирать оптимальную модель профессионального поведения с учетом реальной воспитательной ситуации.

**владеть:** методами научно-педагогического исследования, анализом воспитательных ситуаций для решения педагогических задач; конструированием воспитательных программ; методами диагностики и оценочных процедур для оценки эффективности воспитательной работы; способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; системой знаний о сущности и специфике педагогической профессии, сущности, видах и функциях педагогической деятельности; методами научно-педагогического исследования.

### **В области охраны труда:**

**знать:** основные теоретические положения курса; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, методику расчета оптимальных санитарно-гигиенических показателей на предприятии; основы пожарной и электрической безопасности; классификацию средств пожаротушения, принцип их действия и особенности применения; основные характеристики индивидуальных средств защиты и специфику их использования; виды и правила проведения инструктажей по охране труда; действие токсичных веществ на организм человека; общие требования безопасности на территории предприятия и производственных

помещениях; нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожарной безопасности; классификацию и принцип действия автоматизированных систем оповещения; права и обязанности работников в области охраны труда; правила и нормы охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты; законодательство в области охраны труда.

**уметь:** использовать положения лекционного курса при проектировании систем освещения, отопления и воздухообмена в производственных помещениях; из возможных вариантов компоновки оборудования выбрать наиболее оптимальные с точки зрения охраны труда и создания необходимых микроклиматических параметров; оценивать состояние охраны труда на производственном объекте; пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты; определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; применять полученные знания при решении практических задач обеспечения безопасных и комфортных условий производственной среды.

**владеть** навыками и приемами оказания первой помощи; подходами к выявлению и анализу прямых и опосредованных взаимосвязей между производственными факторами и здоровьем человека; методами научных исследований по вопросам охраны труда; принципами создания оптимальной рабочей среды безопасности человека; способностью и готовностью к учету положений законодательных и нормативно-правовых актов по охране труда при выполнении производственных и управленческих функций; навыками обеспечения безопасности труда и жизнедеятельности в производственных, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях; понятийным аппаратом, методами междисциплинарного исследования.

### **3.4. Критерии оценивания знаний на комплексном квалификационном экзамене**

Результат сдачи выпускником государственного экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссии.

Государственный экзамен по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Химия. Биология» проводится по билетам, составленным в соответствии с утвержденной программой в письменной форме. В экзаменационный билет включается материал по пяти основным дисциплинам профиля: химия, биология, методика преподавания химии и биологии, педагогика, охрана труда.

**Выставляется оценка:**

**«отлично»**, если выпускник продемонстрировал:

- глубокие и твердые знания всего программного материала учебных дисциплин, глубокое понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов), твердые знания основных положений дисциплин;
- четкие, лаконичные, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы;
- умение самостоятельно анализировать явления и процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять математический аппарат и применять теоретические положения к решению практических и расчетных задач;
- твердые навыки, обеспечивающие решение задач дальнейшей профессиональной деятельности.

**«хорошо»**, если выпускник продемонстрировал:

- достаточно полные и твердые знания всего программного материала дисциплин, вынесенных на государственный экзамен, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов (явлений), достаточно полно освоил знания основных положений смежных дисциплин;
- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на вопросы в билете;
- умение самостоятельно анализировать изучаемые явления и процессы, применять основные теоретические положения и математический аппарат к решению практических и расчетных задач;
- достаточно твердые навыки и умения, обеспечивающие решение задач предстоящей профессиональной деятельности.

**«удовлетворительно»**, если выпускник продемонстрировал:

- знание основного материала учебных дисциплин, выносимых на государственный экзамен без частных особенностей и основных положений смежных дисциплин;
- правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;
- умение применять теоретические знания к решению основных расчетных и практических задач;
- слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности.

**«неудовлетворительно»**, если выпускник продемонстрировал:

- отсутствие знаний значительной части программного материала;
- неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, существенные и грубые ошибки в ответах на вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов;
- неумение применять теоретические знания при решении расчетных и практических задач;
- отсутствие навыков, необходимых для предстоящей профессиональной деятельности.

Оценка выставляется отдельно за каждый блок, а итоговая оценка рассчитывается как среднее арифметическое между оценками за каждый вопрос.

Но в случае неудовлетворительной оценки за какой-либо блок, итоговый междисциплинарный экзамен в целом признается не сданным с выставлением оценки «неудовлетворительно».

Студенты, не сдавшие итоговый государственный экзамен, не допускаются к защите выпускной квалификационной работы.

### 3.5. Тематика выпускной квалификационной работы

Тема ВКР определяется в соответствии с требованиями ФГБОУ ВО «ЛГПУ» к подготовке бакалавров по отдельным направлениям, предусмотренным действующими образовательными стандартами высшего образования.

Выбор темы осуществляется в рамках научных исследований, разрабатываемых кафедрой химии и биохимии или кафедрой биологии.

При выборе темы выпускной квалификационной работы следует руководствоваться следующим:

- она должна быть актуальной, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки;
- базироваться на уже имеющихся результатах научных исследований кафедры химии и биохимии или кафедры биологии;
- учитывать степень разработанности и освещенности темы в литературе;
- проводимое исследование должно отвечать интересам и потребностям учреждений, организаций, предприятий, на материалах которых выполнена ВКР;
- бакалаврское исследование может стать продолжением ранее выполненных исследований, проводимых студентом в рамках предыдущего обучения.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается кафедрой химии и биохимии и кафедрой биологии, обсуждается на заседаниях кафедр и Ученого совета Института естественных наук, после чего утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

1. Внеклассная работа по химии как средство мобилизации познавательной активности обучающихся.
2. Активизация познавательного интереса обучающихся на уроках химии посредством использования системно-деятельностного подхода.
3. Ароматические альдегиды в синтезе пиримидинов.
4. Изучение алкилирования изохинолинов, содержащих халькогенольную функцию.
5. Взаимодействие замещенных пиридинов с алкилирующими реагентами.
6. Ароматические альдегиды в многокомпонентных синтезах азотсодержащих гетероциклов.
7. Синтез новых фурилзамещенных пиридинов.
8. Синтез галогенидов *N*-ароилметилпиридиния.

9. Синтез и реакции замещенных аминопиридинов.
10. Химические свойства частично гидрированных 3-тиоксоизохинолинов.
11. Индол в синтезе азотсодержащих гетероциклов.
12. Использование производных циклогексанона при получении конденсированных пиридинов.
13. Получение производных тиазола рециклизацией тиопирана.
14. Циклоконденсация в синтезе пиранов.
15. Синтез конденсированных 4*H*-пиранов.
16. *S*-Алкилирование замещенных карбо[с]аннелированных пиридинов – метод их функционализации.
17. Синтез новых азотсодержащих гетероциклических систем на основе бензимидазола.
18. Производные пиррола в синтезе гетероциклов.
19. Кумарин в органическом синтезе.
20. Исследование алкилирования метиленактивных нитрилов.
21.  $\alpha,\beta$ -Непредельные карбонильные соединения в синтезе гетероциклов.
22. Взаимодействие галогенидов 2-хлорпиридиния с несимметричными алкенами.
23. Взаимодействие хинолина с алкилирующими реагентами.
24. Химические свойства солей 2-галогенпиридиния.
25. Синтез и свойства новых производных 2-аминопирана.
26. Влияние фульво- и гуминовых кислот на прорастание семян озимой пшеницы.
27. Влияние органических удобрений и биогумуса на рост и развитие сельскохозяйственных культур.
28. Роль макроэлементов на рост и развитие комнатных растений.
29. Изучение содержания биологически активных веществ в лекарственных растениях, произрастающих на территории города.
30. Роль микроэлементов в регулировании физиологических процессов в растительных организмах.
31. Влияние физических нагрузок на показатели сердечной деятельности у детей младшего школьного возраста.
32. Биология развития культурных растений семейства Fabaceae и их адаптивный потенциал в условиях зоны недостаточного увлажнения.
33. Генетически обусловленная морфо-анатомическая адаптация нута к стресс-факторам.
34. Видовой состав и структурный анализ сорных растений агрофитоценозов окрестностей города Петровское.
35. Видовой состав, распространение и динамика цветения аллергенных растений города Брянки.
36. Исследование системы клинических показателей крови при инсультах.

37. Клинические показатели крови в до- и послеоперационный период при огнестрельных ранениях.
38. Сегетальная флора садово-огородных биотопов Антрацитовского района Луганской Народной Республики.
39. Семенная продуктивность паразитных и полупаразитных растений Волгоградской области Российской Федерации.
40. Сорные растения агрофитоценозов Лутугинского района Луганской Народной Республики.
41. Реакция тромбоцитов крови на металлоостеосинтез титаном в эксперименте.
42. Реакция белой крови на металлоостеосинтез титаном в эксперименте.
43. Генетическая природа основных компонентов урожайности нута (*Cicer arietinum* L.).
44. Сегетальная флора посевов озимой пшеницы Перевальского района Луганской Народной Республики.
45. Урожайность как характеристика адаптивного потенциала гороха (*Pisum sativum* L.).
46. Анализ бактериальной флоры отделений неотложной помощи.

### **3.6. Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа – это самостоятельная научно-исследовательская работа, которая выполняется на завершающем этапе обучения студентов, претендующих на получение образовательного-квалификационного уровня «бакалавр». Она является итогом выполнения программы бакалаврской подготовки и отображает умения студента самостоятельно вести научный поиск, решать задачи того вида деятельности, к которому готовится бакалавр (педагогической, научно-исследовательской).

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования образовательного стандарта высшего образования к профессиональной подготовленности бакалавра и включать в себя:

- актуальность темы, обоснование выбора предмета и постановку задач исследования, сформулированные на основе изучения научной литературы, в том числе периодических научных изданий последних лет;
- теоретическую и практическую части, включающие методы и средства исследования;
- освещение полученных результатов исследования, имеющих научную новизну, теоретическое или научно-методическое значение;
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках;
- рекомендации и выводы;

– приложение (при наличии).

Выпускная квалификационная работа не должна иметь компилятивный характер.

Примерный объем выпускной квалификационной работы без приложений составляет 40–50 страниц печатного текста. Объем графического и иллюстрированного материала согласовывается студентом с научным руководителем ВКР.

Структура выпускной квалификационной работы должна состоять из элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление (с указанием номеров страниц);
- введение;
- основная часть (разделы, подразделы);
- заключения;
- список литературы и источников информации;
- приложения.

Выпускная квалификационная работа оформляется в точном соответствии с существующими правилами. Правила оформления представлены в Положении о выпускной квалификационной работе обучающихся бакалавриата в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский государственный педагогический университет» от 27.05.2025 № 380-ОД. К защите принимаются только сброшюрованные работы, выполненные с помощью компьютерного набора.

Полностью подготовленная к защите выпускная квалификационная работа подается в сроки, предусмотренные индивидуальным планом научному руководителю.

Подготовленная к защите выпускная квалификационная работа должна быть завершена и представлена для обсуждения на кафедру химии и биохимии или кафедру биологии не менее чем за месяц до установленного срока защиты. Не менее чем за две недели до начала государственной итоговой аттестации согласно графику учебного процесса студенту назначается предзащита.

На основании результатов предзащиты и письменного отзыва научного руководителя на кафедре принимается решение о допуске студента к защите.

К ВКР может прилагаться акт о внедрении результатов бакалаврского исследования.

Подготовка бакалавра к докладу на заседании ГЭК по защите выпускной квалификационной работы должна контролироваться научным руководителем и включать следующие элементы:

- работу над текстом научного доклада;
- подготовку демонстрационной мультимедийной презентации и (или) выполненной по желанию бакалавра визуальной графической наглядности.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты:

актуальность, состояние изучения научной проблемы; обоснование выбора методов исследования; изложение основных результатов; практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию; перспективы дальнейшего развития темы.

Печатный вариант выпускной квалификационной работы должен быть зарегистрирован в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ЛГПУ». Регистрация работы проводится при наличии на титульном листе выпускной квалификационной работы подписи студента и научного руководителя. В случае отсутствия отметки о регистрации выпускная квалификационная работа не допускается к защите. Вместе с печатным вариантом бакалавр должен предоставить в научную библиотеку электронную версию выпускной квалификационной работы.

### **3.7. Защита выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной частью государственной итоговой аттестации выпускников бакалавриата. Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы – до 20 минут, включая доклад студента (не более 7 минут), обсуждение результатов научного исследования (не более 20 минут).

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии. В соответствии с результатом защиты выставляется государственная экзаменационная оценка. Выпускная квалификационная работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с учетом ее соответствия требованиям хода защиты и выводов, содержащихся в официальных и неофициальных отзывах.

Решение Государственной аттестационной комиссии о присвоении квалификации «бакалавр» принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном количестве голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При успешной защите выпускной квалификационной работы и положительных результатах других видов итоговой государственной аттестации выпускников, решением Государственной аттестационной комиссии студенту присуждается квалификация (степень) бакалавра и выдается диплом (с приложением) бакалавра государственного образца.

Выпускная квалификационная работа хранится на кафедре химии и биохимии или кафедре биологии в течение 10 лет.

### 3.8. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

ГЭК оценивает все этапы защиты ВКР: презентацию результатов работы, понимание вопросов, задаваемых студенту членами комиссии, и ответы на вопросы, умение вести научную дискуссию с рецензентом и членами комиссии, квалификацию и общий уровень понимания исследованной проблемы, продемонстрированные студентом в процессе защиты, общий уровень культуры общения с аудиторией. При выставлении итоговой оценки учитываются предварительные оценки, выставленные научным руководителем, а также оценки, выставленные за защиту каждым членом государственной экзаменационной комиссией.

Итоговая оценка может не совпадать с предварительными оценками работы.

Основными требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам, являются:

- высокий научно-теоретический уровень разработки проблемы;
- актуальность проводимого исследования;
- связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с практикой;
- наличие элементов самостоятельного научного творчества: самостоятельный характер изложения и обобщения материала; формулировка и обоснование собственного подхода к решению дискуссионных проблем теории и практики; качество использованных методик и самостоятельность анализа собранного фактического материала; полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; аргументированная формулировка выводов по результатам проведенного исследования;
- сбалансированное сочетание количественных и качественных методов анализа;
- полнота решения поставленных в работе задач;
- грамотность, логичность в изложении материала;
- выполнение требований к структуре и оформлению ВКР.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом по материалам, собранным им лично за период обучения и в процессе научно-исследовательской работы. Наличие в работе фрагментов, заимствованных из работ других авторов и не оформленных соответствующими ссылками, влечет выставление оценки «неудовлетворительно».

Для работ, претендующих на получение оценки «отлично», обязательным условием является наличие определенной новизны и содержание грамотно изложенных теоретических положений и критического разбора практического опыта по исследуемой теме имеет высокую долю оригинальности.

По результатам защиты могут быть выставлены следующие оценки:

оценка «отлично» – ВКР содержит грамотное изложение теоретических положений; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной, содержит грамотно изложенные теоретические

положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

оценка «хорошо» – ВКР в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

оценка «удовлетворительно» – в ВКР исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; в работе не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

оценка «неудовлетворительно» – работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы,

показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Химия. Биология

формы обучения: очная, заочная

квалификация: бакалавр

1. Определите, к какому классу относится каждое из следующих бинарных соединений, дайте им систематические названия:  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CrO}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{ClF}$ ,  $\text{ICl}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{NI}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}_5$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{AuCu}$ .
2. Современная зоологическая классификация. Систематические категории.
3. Методика изучения темы «Растворы».
4. Концепция проблемного обучения.
5. Виды и задачи инструктажей по охране труда работников образовательной сферы и обучающихся.

Утверждено на заседании кафедры Протокол № \_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой химии и биохимии: В.Д. Дяченко, д.хим.н., профессор

Заведующий кафедрой биологии Н.В. Волгина, д.с.-х.н., профессор

Экзаменаторы: Е.Г. Полупаненко, д.пед.н., доцент  
С.Н. Несторенко, к.с.-х.н., доцент  
Г.А. Кирмач, к.пед.н., доцент  
С.С. Домбровская, к.с.-х.н., доцент

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

КАФЕДРА ХИМИИ И БИОХИМИИ

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой

В. Д. Дяченко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Обучающегося 5 курса Юрченко Валерии Сергеевны

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль Химия. Биология

Тема «Внеклассная работа по химии как средство мобилизации познавательной активности обучающихся»

(приказ об утверждении темы от \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. № \_\_\_\_)

Руководитель работы  
профессор кафедры химии и биохимии,  
доктор педагогических наук, доцент

Е. Г. Полупаненко

Обучающийся

В. С. Юрченко

