

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Специализированный учебно-научный центр

## **ПРОГРАММА**

**ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «БИОЛОГИЯ и ХИМИЯ»  
КОМПЛЕКСНОЕ ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ**

**ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ  
В 9 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ КЛАСС**

Екатеринбург, 2019

Программа утверждена на заседании кафедры химии и биологии СУНЦ УрФУ  
Зав. кафедрой – М.Н.Данилова, кандидат биологических наук, доцент.

Авторы-составители:

М.Н.Данилова, заведующая кафедрой химии и биологии, кандидат биологических наук,  
доцент,

И.А.Черемичкина, учитель кафедры химии и биологии

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Порядок проведения комплексного вступительного испытания .....	3
Программа по биологии .....	3
Список рекомендуемых пособий .....	14
Программа по химии .....	15
Список рекомендуемых пособий .....	16
Образцы заданий:	
Биология .....	16
Химия .....	20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обучение в 9 естественнонаучном классе СУНЦ УрФУ ведется с углубленным изучением биологии, химии и физики, чтобы выпускники, показавшие успешные результаты, могли претендовать на продолжение обучения в 10 химико-биологическом и 10 физико-химическом классах.

Программу обучения можно освоить только при достаточной подготовке обучающихся по ранее изученным разделам этих предметов. Проверка уровня подготовки абитуриентов происходит при помощи комплексного вступительного испытания (КВИ) по биологии и химии.

### ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

КВИ состоит из двух предметных частей: биологической и химической, каждая из которых оценивается отдельно, максимально на 25 баллов; так что в сумме получится 50 баллов. В случае неудовлетворительного ответа на любую из них, даже при высоком балле за другую, результат комплексного вступительного испытания будет неудовлетворительным.

Общее время, отводимое на выполнение заданий обеих частей КВИ, составляет 180 минут.

#### ПРОГРАММА ПО БИОЛОГИИ

Абитуриенты 9 естественнонаучного класса СУНЦ УрФУ должны

##### **УМЕТЬ**

- характеризовать и сравнивать между собой клетки представителей разных царств;
- обосновывать связь клеточного строения с особенностями образа жизни организмов;
- сравнивать циклы чередования бесполого и полового поколений у разных групп растений: водорослей, мхов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных;
- сравнивать строение систем органов у животных разных систематических групп;
- обосновывать приспособительный характер изменений в строении и функционировании систем тканей и органов;
- объяснять механизмы регулирования работы организма человека;
- объяснять последовательность исторического возникновения различных организмов.

##### **ЗНАТЬ**

## **КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ**

Признаки живых организмов, их проявление у растений, животных, грибов и бактерий: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, рост, развитие, размножение, движение, раздражимость, приспособленность к среде обитания.

Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства живой природы. Строение клетки. Клетки растений, грибов, бактерий, животных – черты сходства и различия.

### **БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. РАСТЕНИЯ**

#### **Царство (империя) Прокариоты**

##### **Царство бактерии**

Бактерии, и особенности их строения. Разнообразие форм бактерий: кокки, бациллы, спириллы, вибрионы. Жизнедеятельность бактериальной клетки. Типы питания бактерий. Гетеротрофы: сапрофиты, паразит. Автотрофы: хемотрофы, фототрофы. Особенности размножения бактерий. Половое и бесполое размножение.

Разнообразие бактерий, их распространение в природе. Настоящие бактерии. Археобактерии. Оксифотобактерии. Роль бактерий в природе. Участие в круговоротах химических элементов, разложение и минерализация органического вещества. Значение бактерий в жизни человека. Бактериальные инфекции. Биотехнологии в промышленности.

#### **Царство (империя) Эукариоты**

##### **Царство Грибы**

Грибы. Общая характеристика грибов, их строение и жизнедеятельность. Дрожжи, плесневые грибы. Грибы-паразиты. Шляпочные грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора съедобных грибов и их охрана. Профилактика отравления грибами. Роль грибов в природе и значение в жизни человека.

Лишайники, их строение, разнообразие, среда обитания. Роль в природе и значение в жизни человека

Общая характеристика, строение, размножение, способы питания, черты сходства с растениями и животными. Одноклеточные сапрофитные грибы – дрожжи. Неклеточные (мукор) и клеточные (пеницилл) сапрофитовые грибы. Шляпочные грибы, строение, размножение, съедобные и ядовитые грибы. Трутовые грибы, их роль в круговороте углерода. Грибы – паразиты культурных растений (фитофтора, спорынья, головня, ржавчинные грибы). Роль грибов в природе, использование грибов человеком.

##### **Лишайники**

Лишайники – симбиотические организмы. Роль гриба и водоросли в слоевище лишайника. Лишайники накипные (корковые), листоватые, кустистые. Анатомическое гомеомерное

и гетеромерное строение лишайников. Размножение лишайников. Роль лишайников в природе и использование человеком.

### **Основные систематические группы растений.**

Низшие и высшие растения, их характерные отличительные черты. Чередование в цикле развития растений бесполого размножения спорами и полового размножения гаметамии. Бесполое поколение – спорофит, органы бесполого размножения – спорангии. Половое поколение гаметофиты, мужские половые органы – антеридии, женские половые органы – архегонии.

### **Водоросли**

Низшие споровые растения, характерные особенности их строения, размножения. Одноклеточные зеленые водоросли (хламидомонада, хлорелла, хлорококк),

Колониальные зеленые водоросли (вольвокс), нитчатые зеленые водоросли (улотрикс, спирогира), особенности их строения и размножения. Морские бурые водоросли (ламинария, фукус) и красные водоросли (порфира). Значение водорослей в природе, использование человеком.

### **Отдел моховидные**

Строение и размножение кукушкина льна, чередование спорофита и гаметофита в цикле развития. Мох сфагнум, особенности его строения, размножения. Значение сфагновых мхов в образовании торфа.

### **Папоротникообразные**

Отдел Плауновидные, отдел Хвощевидные, отдел Папоротниковидные. Общая характеристика папоротниковидных. Особенности строения и размножения папоротников.

### **Отдел Голосеменные**

Строение и размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной. Строение мужских шишек, пыльцевых мешков, пыльцевого зерна – мужского гаметофита. Строение женских шишек, семязачатка (покровы, нуцеллус, женский гаметофит с двумя архегониями). Опыление, одинарное оплодотворение, образование и строение семян. Распространение хвойных, их значение в природе и хозяйстве человека.

### **Отдел Покрытосеменные (цветковые)**

Характерные особенности строения и размножения цветковых растений, обеспечившие им господство в растительном покрове Земли. Сравнительная характеристика класса однодольные и двудольные (особенности строения корневой системы, стебля, листьев, цветков, семян).

*Класс двудольные.* Семейство розоцветные, крестоцветные (капустные), бобовые, пасленовые, сложноцветные (астровые).

*Класс однодольные.* Семейство лилейные, злаковые (мятликовые).

Отличительные признаки растений перечисленных семейств: строение вегетативных органов, строение и формула цветка, основные типы опыления, типы соцветия, типы плода, способы распространения плодов и семян, особенности строения семян. Основные культурные растения, их практическое использование, примеры полезных дикорастущих и сорных растений.

**Цветковое растение и его строение.** Особенности строения растительной клетки (наличие пластид, вакуолей, клеточной целлюлозной стенки). Растительные ткани (образовательные, покровные, проводящие, механические, основные, выделительные), особенности их строения, расположение в растении, функции. Органы цветкового растения. Вегетативные (корень и побег), и генеративные (цветок, плод, семя), их роль в жизни растения.

### **Корень**

Виды корней: главный, боковые, придаточные. Типы корневых систем. Внутреннее анатомическое первичное строение корня на продольном и поперечном срезе в связи с функциями корня. Поглощение корнями воды и солей. Минеральные соли (макро и микроэлементы), необходимые растению, их роль в жизни растения. Дыхание корней. Видоизменения корня: корнеплоды, корнеклубни, сократительные корни, столбовидные, ходульные, воздушные, дыхательные, корни-прицепки, особенности их строения, биологическая роль в жизни растения. Функции корней: поглощение воды и солей, проведение водно-минеральных растворов и растворов органических веществ, якорная, синтезирующая, запасающая, выделительная, вегетативное размножение. Значение обработки почвы, внесения удобрений, полива в жизни культурных растений.

### **Побег**

Строение побега. Почка - зачаточный побег. Положение почки на побеге: верхушечные, пазушные, придаточные. Почки вегетативные, цветочные (генеративные), вегетативно-генеративные, их строение, расположение на побеге, биологическая роль. Ветвление побега, его основные типы. Формирование кроны.

Классификация побегов по положению в пространстве: прямостоячие, ползучие, стелющиеся, вьющиеся, лазающие. Видоизмененные побеги: корневища, клубни, луковицы, клубнелуковицы, усы, колючки, усики, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Анатомическое строение стебля древесного двудольного растения в связи с его функциями: перидерма, луб, камбий, древесина, сердцевина. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец. Принцип передвижения воды, минеральных и органических веществ по стеблю. Основные функции стебля побега: проводящая, механическая, запасающая.

### **Лист**

Внешнее морфологическое строение листа. Листья простые и сложные. Типы жилкования. Листорасположение и его биологическое значение. Листовая мозаика. Видоизменения

листа: колючки, усики, почечные чешуи, сухие и сочные чешуи лукович, листья насекомоядных растений, их биологическое значение.

Анатомическое строение листа в связи с его функциями. Строение и функции кутикулы, эпидермы, устьиц, ассимиляционной ткани (столбчатого и губчатого мезофилла), проводящих пучков.

Основные функции листа: фотосинтез, газообмен, дыхание, транспирация. Листопад, его роль в жизни растения.

Особенности строения листьев растений разных экологических групп: ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, гидрофитов.

### **Вегетативное размножение цветковых растений**

Размножение растений посредством видоизмененных побегов, корней, листьев в природе и растениеводстве (стеблевыми, корневыми и листовыми черенками, отводками, делением куста, прививкой). Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

### **Цветок**

Строение обоеполого цветка, биологическое значение частей цветка. Цветоножка, цветоложе, околоцветник простой и двойной из чашечки и венчика.

Мужская сфера цветка: строение тычинки, пыльника, мужского гаметофита – пыльцевого зерна. Женская сфера цветка: строение пестика, семязачатка, женского гаметофита – зародышевого мешка. Завязь верхняя, нижняя, полунижняя. Цветки тычиночные и пестичные. Растения однодомные и двудомные.

Типы опыления. Формы самоопыления. Перекрестное опыление с помощью ветра (анемофилия), насекомых (энтомофилия), птиц (орнитофилия), летучих мышей (хироптерофилия), воды (гидрофилия). Приспособление в строении цветка к разным видам опыления. Двойное оплодотворение у цветковых растений, его биологическое значение. Результат оплодотворения – образование плодов и семян.

Строение и типы соцветий. Соцветия простые неопределенные: простая кисть, простой колос, початок, головка, сережка, простой щиток, простой зонтик, корзинка. Сложные неопределенные соцветия: сложная кисть, сложный зонтик, сложный колос, сложный щиток, метелка. Определение соцветия: развилина, извилина, завиток. Биологическое значение соцветий.

### **Плод**

Образование и строение плода. Классификация плодов по консистенции околоцветника (сухие и сочные), по количеству семян (односемянные и многосемянные), по способу вскрывания (вскрывающиеся и невскрывающиеся). Классификация плодов по типу строения плодолистиков (однолистовка, однокостянка, боб, многолистовка, многоорешек, многокостянка, земляничина, стручок, коробочка, ягода, тыква, яблоко, зерновка, семянка, орех).

Распространение плодов и семян, их приспособления к распространению водой (гидрохория), животными (зоохория), птицами (орнитохория), насекомыми (инсектохория), человеком (антропохория), разбрасывание семян при раскрытии плода – механохория, барохория. Значение плодов и семян в жизни растений и человека.

### **Семя**

Образование семян из семязачатка после оплодотворения. Строение семян однодольных растений на примере пшеницы (зародыш и его части, эндосперм, семенная кожура) и двудольных растений на примере фасоли. Типы запасяющей ткани в семенах (эндосперм, перисперм). Химический состав семян (углеводы, белки, жиры, минеральные соли, витамины, ферменты).

Условия прорастания семян. Роль воды, температуры, кислорода, света, физиологически активных веществ в прорастании семян. Покой семян, его биологическое значение. Искусственные способы прерывания покоя семян – стратификация, скарификация.

Особенности прорастания семян и строение проростков однодольных и двудольных растений. Особенности обмена веществ в проростке. Время посева и глубина заделки семян.

### **Роль растений в природных сообществах**

Основные экологические факторы и их влияние на растения. Характеристика основных экологических групп растений.

Взаимосвязь растений с другими организмами. Симбиоз. Паразитизм.

Растительные сообщества и их типы. Развитие и смена растительных сообществ. Влияние деятельности человека на растительные сообщества и влияние природной среды на человека.

### **Роль растений в жизни человека**

Культурные растения и центры их происхождения. Лекарственные растения. Ядовитые растения. Влияние человека на растительные сообщества. Охраняемые растения Свердловской области.

## **ЖИВОТНЫЕ**

Характерные признаки царства Животные. Общая систематика царства Животные.

### **Подцарство Одноклеточные или Простейшие**

Общая характеристика, классификация. Роль простейших в природе.

**Тип Саркожгутиконосцы.** Представитель класса Саркодовые (Корненожки) – амeba обыкновенная. Строение, движение, питание, дыхание, выделение продуктов обмена, размножение. Класс жгутиконосцы – эвглена зеленая. Строение, размножение.

**Тип Инфузории** – инфузория туфелька. Особенности строения и процессов жизнедеятельности.

### **Подцарство Многоклеточные**

Общая характеристика, классификация. Роль многоклеточных в природе.

### **Тип Кишечнополостные**

Общая характеристика. Гидра пресноводная, внешнее и внутреннее строение, лучевая симметрия, гастральная полость. Строение эктодермы и энтодермы. Появление диффузной нервной системы. Питание, дыхание, размножение бесполое и половое.

### **Тип Плоские черви**

Общая характеристика типа. Строение кожно-мускульного мешка, пищеварительной, выделительной, нервной, половой системы на примере свободноживущих представителей класса. Ресничные черви. Паразитические черви – печеночный сосальщик и бычий цепень, особенности строения и размножения, приспособления червей к паразитическому образу жизни.

### **Тип Круглые черви**

Внешнее и внутреннее строение, размножение аскариды человеческой. Биологическое значение появления первичной полости тела.

### **Тип Кольчатые черви**

Общая характеристика типа. Дождевой червь – представитель класса. Малощетинковые черви, особенности внешнего и внутреннего строения, размножения. Биологическое значение появления вторичной полости тела, кровеносной системы, выделительной системы в виде метанефридиев, усложнения в строении нервной системы. Значение класса Многощетинковые черви в дальнейшей эволюции беспозвоночных. Роль дождевых червей в природе.

### **Тип Моллюски**

Общая характеристика, происхождение типа. Класс брюхоногие (виноградная улитка) и класс двустворчатые(беззубка), сходство и различие в строении всех систем органов и основных жизненных процессов.

### **Тип Членистоногие**

Общая характеристика. Роль в природе и жизни человека.

**Класс Ракообразные.** Речной рак. Внешнее строение. Пищеварительная, кровеносная, дыхательная, выделительная, нервная системы и орган чувств. Размножение. Особенности процессов жизнедеятельности.

**Класс Паукообразные.** Отличительные особенности класса. Паук – крестовик, внешнее и внутреннее строение, размножение. Особенности жизнедеятельности. Клещи, их роль в природе и жизни человека.

**Класс Насекомые.** Черты организации насекомых, позволившие им стать самыми распространенными и многочисленными беспозвоночными животными.

Майский жук, внешнее и внутреннее строение. Размножение. Типы развития насекомых.

*Насекомые с полным превращением.*

Чешуекрылые (капустная белянка, тутовый шелкопряд), их роль в природе.

Двукрылые. Комнатная муха, оводы, комары.

Перепончатокрылые. Медоносная пчела и муравьи, их образ жизни, роль в природе.

*Насекомые с неполным превращением.*

Прямокрылые. Перелетная саранча – вредитель сельского хозяйства.

Роль насекомых в природе, их практическое использование.

### **Тип Хордовые**

Общая характеристика типа, его характерные черты. Происхождение хордовых.

#### ***Класс Бесчелюстные.***

Общая характеристика класса. Минога. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Строение и работа пищеварительной, кровеносной, дыхательной, выделительной, нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие.

#### ***Надкласс Рыбы***

Основные признаки и особенности строения в связи с водным образом жизни. Поведение. Происхождение рыб. Роль рыб в природе, использование рыбных ресурсов человеком.

#### ***Класс Хрящевые рыбы.***

Общая характеристика класса. Акула. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Строение и работа пищеварительной, кровеносной, дыхательной, выделительной, нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие.

#### ***Класс Костные рыбы.***

Общая характеристика класса. Речной окунь. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Роль плавательного пузыря. Строение и работа пищеварительной, кровеносной, дыхательной, выделительной, нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие.

#### ***Надкласс Четвероногие***

Основные признаки и особенности строения в связи с наземным образом жизни. Поведение. Происхождение четвероногих животных. Роль в природе и жизни человека.

#### ***Класс Земноводные***

Общая характеристика класса. Лягушка. Среда обитания. Внешнее строение. Особенности строения покровов, скелета, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие земноводных. Происхождение земноводных от древних кистеперых рыб.

#### ***Класс Пресмыкающиеся***

Общая характеристика класса. Прыткая ящерица. Внешнее строение. Особенности строения кожных покровов, скелета, дыхательной, кровеносной, выделительной системы, размножения – как приспособления к настоящему сухопутному образу жизни. Строение яйца и особенности строения эмбрионов. Происхождение пресмыкающихся.

#### ***Класс Птицы***

Общая характеристика класса. Голубь. Внешнее строение. Покровы тела, строение, виды перьев и их роль в жизни птицы. Приспособления к полету в строении скелета. Особенности строения пищеварительной, кровеносной, дыхательной, нервной системы и органов чувств. Размножение и развитие птиц. Особенности поведения. Сезонные явления в жизни птиц (гнездование, кочевки, перелеты). Значение птиц в природе. Основные черты сходства и отличия классов Пресмыкающихся и Птиц, их эволюционные связи. Происхождение птиц.

### ***Класс Млекопитающие***

Общая характеристика класса. Собака. Покровы, особенности строения скелета, пищеварительной, кровеносной, дыхательной, выделительной нервной системы и органов чувств. Размножение, значение заботы о потомстве. Характерные особенности подклассов Первозверей, Сумчатых и Плацентарных. Происхождение млекопитающих. Роль млекопитающих в природе и жизни человека.

### **Сравнительное строение хордовых животных**

Сравнительные особенности строения покровов хордовых от круглоротых до млекопитающих, адаптивное значение их изменений. Развитие дыхательной системы хордовых от круглоротых до млекопитающих, адаптивное значение ее изменений. Значение содержания кислорода в эволюции органов дыхания.

Основные изменения в кровеносной системе от круглоротых до млекопитающих, адаптивное значение этих изменений.

Преобразования строения выделительной системы хордовых от круглоротых до млекопитающих, адаптивное значение их изменений.

Характерные особенности размножения у разных классов хордовых в связи со средой обитания. Роль заботы о потомстве в жизни животных.

### **Роль животных в природных сообществах**

Среды жизни и места обитания животных. Взаимосвязи животных в природе. Животные растительноядные, хищные, падальщики, паразиты. Место и роль животных в природных сообществах. Трофические связи в природных сообществах (цепи питания).

### **Роль животных в жизни человека**

Одомашненные животные и центры их происхождения. Ядовитые животные. Использование животных в промышленности.

Влияние человека на сообщества животных. Редкие и исчезающие виды животных. Охраняемые животные Свердловской области.

## **ЧЕЛОВЕК**

### **Общий обзор организма человека**

Общий план строения организма человека: органы и системы органов, взаимосвязь их работы. Строение, функции, расположение в организме разных видов эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной тканей.

## **Опорно-двигательная система**

Строение скелета и его особенности, связанные с прямохождением. Химический состав и строение костей (макроскопическое и микроскопическое), рост костей в длину и толщину. Виды костей. Типы соединения костей (полуподвижное, подвижное, неподвижное). Строение сустава.

Мышцы, их функциональное деление (произвольные и непроизвольные), свойства мышц. Основные группы мышц человека. Строение, функции, сокращение скелетных мышц. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Гигиена опорно-двигательной системы.

## **Внутренняя среда организм**

Кровь, лимфа, тканевая жидкость. Относительное постоянство внутренней среды.

### **Кровь**

Состав крови: плазма, форменные элементы. Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, строение, место образования, продолжительность жизни, место разрушения, количество в крови, функции. Группы крови и переливание крови. Механизм свертывания крови. Иммунная система. Иммунитет клеточный и гуморальный. Механизм и виды иммунитета. Функции крови.

### **Кровообращение**

Сердце, его строение и работа. Автоматия сердца. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Строение артерий, вен, капилляров. Принцип движения крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление. Большой и малый круги кровообращения, ток крови в кругах кровообращения. Виды кровотоков и первая помощь при кровотечениях.

### **Дыхание**

Значение дыхания. Органы дыхания, их строение и функции (полость носа, гортань, трахеи и бронхи, легкие, плевра). Жизненная емкость легких. Дыхательные движения. Принцип газообмена в легких и тканях. Нервная и гуморальная регуляция частоты и глубины дыхания. Гигиена дыхания.

## **Пищеварительная система**

Питательные вещества и продукты питания. Функции пищеварительной системы: моторная, секреторная, всасывающая. Строение полости рта, роль зубов, слюнные железы. Химический состав слюны, пищеварение в полости рта. Строение желудка. Ферменты желудочного сока, пищеварение в желудке. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Химический состав поджелудочного сока. Процессы пищеварения в тонком кишечнике. Кишечный сок, его химический состав и роль в пищеварении. Всасывание в тонком кишечнике. Нервная и гуморальная регуляция выделения слюны, желудочного и поджелудочного сока. Работы И.П.Павлова по изучению пищеварения.

## **Обмен веществ**

Пластический и энергетический обмен – две стороны одного процесса обмена веществ. Превращение энергии в организме. Роль гипоталамуса в нервной, и эндокринных желез в гуморальной регуляции обмена веществ. Обмен белков, углеводов, жиров. Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их роль в организме человека.

### **Органы выделения**

Мочевыделительная система, кожа, легкие. Строение, работа и функции почек. Строение и работа нефрона. Образование первичной и вторичной мочи.

### **Кожа**

Строение и функции кожи. Производные кожи (потовые, сальные, молочные железы, волосы, ногти).

### **Железы внутренней и смешанной секреции**

Свойства и функции гормонов. Гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, поджелудочная железа, надпочечники, половые железы, их гормоны и роль в гуморальной регуляции организма.

### **Нервная система**

Значение нервной системы. Строение нервной системы: центральной и периферической. Функциональное деление нервной системы на соматическую и автономную (вегетативную). Строение и функции спинного мозга. Строение головного мозга, расположение жизненно важных центров и функции продолговатого, среднего, промежуточного, переднего мозга и мозжечка. Функциональные зоны и доли коры полушарий переднего мозга. Деление автономной системы на симпатический и парасимпатический отделы. Строение и эффекты действия симпатической и парасимпатической систем в организме. Рефлекторный принцип работы нервной системы. Типы нейронов (чувствительные, вставочные, двигательные). Пять звеньев рефлекторной дуги.

### **Анализаторы**

Органы чувств. Общее строение анализатора (периферический, проводниковый, центральный отделы), функции анализаторов. Строение и функции органов зрения. Зрительный анализатор. Строение и функции органов слуха и равновесия. Слуховой и вестибулярный анализаторы.

### **Высшая нервная деятельность**

Условные и безусловные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Первая и вторая сигнальные системы. Значение слова. Сознание и мышление человека, как функции высших отделов головного мозга.

## **РАЗВИТИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА**

Основные исторические периоды развития жизни на Земле, их основные события. Последовательность возникновения живых организмов разных царств.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПОСОБИЙ

1. Богданова Т. Л., Солодова Е. А. Биология: Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. — М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2012
2. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Беспозвоночные. Учебник для 7кл. Спб.: Специальная литература, 1997 (и более поздние издания).
3. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Хордовые. Учебник для 8кл. Спб.: Специальная литература, 1997 (и более поздние издания).
4. Каменский А.А., Ким А.И. и др. Биология. М.: Филол. о-во «Слово»: ООО «Изд-во ЭКСМО», 2003
5. Ксенофонтов В.В., Машанов О.Г., Евстафьев В.В. Ботаника. М.: Учебно-научный центр «Московский лицей», 1995.
6. Ксенофонтов В.В., Машанов О.Г., Евстафьев А.В. Зоология. М.: Учебно-научный центр «Московский лицей», 1997
7. Лемеза Н.А., Камлюк Л.В., Лисов Н.Д. Биология в экзаменационных вопросах и ответах. Справочник для учителей, репетиторов и абитуриентов. М.: «Айрис Пресс Рольф», 1999 (и более поздние издания).
8. Лернер Г.И. Биология. Словарь-справочник для школьников, абитуриентов и учителей. М.: «5 за знание», 2006.
9. Медников Б.М. Биология: формы и уровни жизни. Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 1994 (и более поздние издания).
10. Мустафин А.Г. Биология. Для выпускников школ и поступающих в вузы: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2015.
11. Никишев А.И., Шарова И.Х. Биология. Животные. Учебник для 7-8кл. М.: Просвещение, 1994 (и более поздние издания).
12. Серебрякова Т.И., Еленевский А.Г., Гуленкова М.А., Розенштейн А.М., Шорина Н.И. Биология: Растения, бактерии, грибы, лишайники. Учебник для 6-7 кл. М.: Просвещение, 1999.
13. Сидоров Е.П. Зоология для поступающих в вузы. Конспекты ответов на экзаменационные вопросы. М.: Уникум-центр, 1997.
14. Сидоров Е.П. Ботаника для поступающих в вузы. Структурированный конспект. М.: Уникум-центр, 1998.
15. Чебышев Н.В., Кузнецов С.В., Зайчикова С.Г. Биология для поступающих в вузы. В 2-х томах. М.: Новая волна. Оникс, 2019.

## ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Абитуриенты 9 естественнонаучного класса СУНЦ УРФУ должны

### **ЗНАТЬ**

1. Основные понятия и законы химии: вещество, атом, молекула, химический элемент, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая формула, химическая реакция, физическое явление, уравнение химической реакции, простые и сложные вещества, чистое вещество, смесь, способы разделения смесей, растворы, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, валентность; закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества.

2. Водород. Химические и физические свойства. Получение.

3. Кислород. Химические и физические свойства. Получение.

4. Вода. Химические и физические свойства.

5. Металлы и неметаллы. Примеры. Физические, химические свойства (взаимодействие металлов с кислородом, кислотами, солями, водой; взаимодействие неметаллов с кислородом, водородом, другими неметаллами, металлами).

6. Оксиды. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

7. Кислоты. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

8. Основания. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

9. Соли. Классификация. Физические и химические свойства. Получение.

10. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Взаимодействие с кислотами и щелочами.

11. Строение атома. Ядро, его заряд, количество электронов в электронной оболочке. Понятие об энергетических уровнях, подуровнях, электронных орбиталях. Электронно-графические схемы атомов элементов первых трех периодов. Электронные формулы элементов первых трех периодов.

12. Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Понятие о группах, подгруппах, периодах. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы.

### **УМЕТЬ**

1. Составить химическую формулу вещества, состоящего из двух элементов, если известны валентности этих элементов. По химической формуле вещества, состоящего из двух элементов, определить валентность элементов.

2. Составить формулы оснований, кислот, средних солей, амфотерных гидроксидов, назвать их.

3. Решать задачи на определение массовой доли элемента по химической формуле вещества; определение формулы вещества по массовым долям элементов; определение

массы или объема вещества по количеству вещества; определение количества вещества по его массе или объему; определение массы или объема вещества - участника химической реакции по массе или объему другого участника реакции.

4. Решать задачи на определение теплового эффекта реакции. По тепловому эффекту реакции уметь вычислять количество вещества, массу, объем любого участника реакции.

5. Решать задачи на массовые доли веществ в смеси, массовые доли растворенных веществ в растворах.

6. Писать уравнения реакций, позволяющих осуществить цепочки превращений с участием водорода, кислорода, металлов, неметаллов, воды, оксидов, кислот, оснований, солей.

7. Писать уравнения реакций, в которые вступает предложенное вещество (водород, кислород, вода, соляная, серная кислоты, их соли, щелочи).

8. Определять заряд ядра атома предложенного элемента, его местоположение в Периодической системе (номер периода, номер группы, название подгруппы), составлять его электронно-графическую схему и электронную формулу, высшую и низшую степени окисления элементов.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПОСОБИЙ**

1. Рудзитис Г.Е. Химия 8. – М. Просвещение, 2007
2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е, Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия 8 класс. – М. Дрофа, 2008
3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. – М. Высшая школа, 1993
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. – М. Высшая школа, 1994 г., а также любые школьные учебники по химии для 8 класса.

### **ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ БИОЛОГИЯ**

#### ***Задания на соответствие***

Определите систематические группы, которым соответствуют перечисленные свойства. Вставьте в каждую ячейку таблицы букву, соответствующую верному ответу.

Свойства		Систематические группы	
1	преобразуют минеральное вещество в органическое	а	грибы
2	преобразуют органическое вещество в минеральное	б	растения
3	не способны к неограниченному росту	в	животные
4	имеют корневую систему		
5	имеют специализированные системы органов		

6	клеточная стенка состоит из хитина		
7	клеточная стенка состоит из целлюлозы		
8	тело состоит из переплетенных нитей-гиф		
9	способны активно передвигаться		
10	пищу заглатывают		

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

Установите соответствие между характеристиками и организмами. Свой ответ занесите в таблицу.

- 1) имеет разветвленный на три ветви кишечник    а) гидра
- 2) нервная система диффузного типа                б) планария
- 3) имеет стрекательные клетки
- 4) симметрия тела двусторонняя
- 5) тело покрыто ресничками

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Сопоставьте название органа или его части, название ткани, которая встречается в этом органе, и функцию этой ткани. Свой ответ занесите в таблицу.

- I) кожа
  - II) кишечник
  - III) бронхи
  - IV) кровеносные капилляры
  - V) суставная поверхность кости
- 
- 1) однослойный плоский эпителий
  - 2) однослойный цилиндрический эпителий с ресничками
  - 3) однослойный цилиндрический эпителий с микроворсинками
  - 4) многослойный ороговевающий эпителий
  - 5) хрящевая ткань
- 
- а) обмен веществ
  - б) всасывание питательных веществ
  - в) защита от трения
  - г) защита от проникновения микроорганизмов
  - д) защита от механических повреждений и высыхания

Орган	Ткань	Функция ткани
I) кожа		
II) кишечник		
III) бронхи		
IV) кровеносные капилляры		
V) суставная поверхность		

**Задания на установление последовательности**

Выберите правильную последовательность расположения тканей в корне растения, начиная от поверхности корня. 1 балл.

- I) экзодерма
- II) эндодерма
- III) мезодерма
- IV) ризодерма
- V) ксилема
- VI) перицикл

- 1) IV → II → III → I → VI → V
- 2) IV → I → III → II → VI → V
- 3) IV → VI → I → III → II → V
- 4) IV → I → III → II → V → VI

Ответ: \_\_\_\_\_

Установите правильную последовательность расположения систематических групп (таксонов), начиная с наименьшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Воробьинообразные
- 2) Позвоночные
- 3) Обыкновенная сойка
- 4) Птицы
- 5) Сойки
- 6) Врановые

Ответ: \_\_\_\_\_

Путь передачи нервного импульса в дуге соматического рефлекса включает в себя:

- I) рабочий орган (мышца или железа)
- II) нервный центр (участок ЦНС)
- III) чувствительный нейрон
- IV) двигательный нейрон
- V) рецептор

Выберите ответ, в котором указана правильная последовательность.

- 1) II → III → IV → V → I
- 2) V → III → II → IV → I
- 3) V → IV → II → III → I
- 4) I → IV → II → III → V

**Задания с предварительным множественным выбором.**

Выберите ответ, в котором содержатся номера правильных суждений о жизненном цикле высших растений.

- I) В жизненном цикле высшего растения происходит смена полового и бесполого поколений
- II) Половое поколение называется спорофитом, бесполое поколение называется гаметофитом
- III) В жизненном цикле цветкового растения преобладает спорофит
- IV) Споры имеют гаплоидный набор хромосом
- V) Женский гаметофит цветкового растения представлен эндоспермом с двумя архегониями

- 1) I, II, III
- 2) I, III, V
- 3) I, IV, V
- 4) I, III, IV

Ответ: \_\_\_\_\_

Выберите ответ, в котором содержатся правильные характеристики паука.

- I) 5 пар ходильных ног
- II) наличие от 2 до 12 простых глаз
- III) наличие зелёной железы
- IV) тело состоит из головогруди и брюшка
- V) наличие паутинной железы

- 1) I, III, IV, V
- 2) I, II, IV, V
- 3) II, IV, V
- 4) II, III, V

Ответ: \_\_\_\_\_

Выберите ответ, в котором перечислены заболевания, связанные с нарушением работы щитовидной железы.

- I) бронзовая болезнь
- II) болезнь бери-бери
- III) базедова болезнь
- IV) микседема
- V) эндемичный зоб

- 1) III, IV, V
- 2) I, III, V
- 3) III, V
- 4) I, II

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задания, требующие развернутого ответа.**

Половину сосуда с эвгленами зелёными осветили, половину оставили в темноте. Как изменится поведение эвглен и почему? Какой тип реакции организма проявляется в данном опыте?

Почему данный тип реакции нельзя назвать рефлексом? Ответ поясните.

## ХИМИЯ

**Обведите номер правильного ответа кружком**

1. Смесь железных опилок и угля можно разделить:

- 1). Отстаиванием 2). С помощью магнита 3). Фильтрованием 4). Выпариванием

2. К физическому явлению относится:

- 1). Ржавление железа 2). Испарение воды 3). Горение фосфора 4). Электролиз воды

3. К простым веществам относят каждое из веществ, указанных в ряду:

- 1). Сероводород, азот, сахар, йод; 2). Сера, медь, кислород, хлор;
- 3). Аммиак, графит, известняк, водород; 4). Железо, воздух, мел, натрий.

4. Ряд формул, в котором все вещества – оксиды:

- 1).  $ZnO$ ,  $ZnCl_2$ ,  $H_2O$  2).  $SO_3$ ,  $MgO$ ,  $CuO$  3).  $KOH$ ,  $K_2O$ ,  $MgO$  4).  $Zn(OH)_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$

5. Общая формула основания выражена условной записью:

- 1).  $M(OH)_x$  2).  $\text{Э}_x\text{H}_y$  3).  $\text{H}_x\text{KO}$  4).  $\text{Э}_x\text{O}_y$ ,

где М – металл, Э – элемент, КО – кислотный остаток.

6. Кислород реагирует со всеми веществами ряда:

- 1). Натрий, вода, сера 2). Углекислый газ, водород, железо
- 3). Угарный газ, фосфор, медь 4). Метан, золото, серная кислота.

**Дополните:**

7. Элемент с порядковым номером 16 находится в \_\_\_\_\_ периоде, в \_\_\_\_\_ группе, в \_\_\_\_\_ подгруппе. Полная электронная формула имеет вид: \_\_\_\_\_ . Электронно-графическая схема его внешнего энергетического уровня:

Формула летучего водородного соединения: \_\_\_\_\_. Формула высшего оксида этого элемента - \_\_\_\_\_, его тип - \_\_\_\_\_. Этому оксиду соответствует гидроксид (кислота или основание), имеющий формулу \_\_\_\_\_.

**Установите соответствие:**

**8. ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА КЛАСС НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

- 1).  $Mn_2O_7$  А). Металл
- 2).  $HCl$  Б). Основной оксид
- 3).  $Cu(OH)_2$  В). Бескислородная кислота
- 4).  $FeCl_3$  Г). Соль
- Д). Нерастворимое основание
- Е). Кислородсодержащая кислота
- Ж). Кислотный оксид

3). Щелочь 1	2	3	4

**Дополните:**

**9. НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- 1). Оксид фосфора (V) \_\_\_\_\_
- 2). \_\_\_\_\_  $Na_2S$
- 3). Серная кислота \_\_\_\_\_
- 4). Карбонат калия \_\_\_\_\_
- 5). \_\_\_\_\_  $Al_2(SO_4)_3$
- 6). \_\_\_\_\_  $Fe_2O_3$

10. Начертите путь (по вертикали, горизонтали, диагонали), по которому в результате реакции образуется водород: $H_2SO_4 + Al$	$HCl + K_2CO_3$	$BaCl_2 + H_2SO_4$
$C + O_2$	$Na + H_2O$	$Cu + HCl$
$CaO + H_2O$	$Zn(OH)_2 + HNO_3$	$Zn + HCl$

*Уравнения реакций следующие:*

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

11. Найдите путь (по вертикали, горизонтали, диагонали), по которому вода взаимодействует с тремя веществами: CuO	K	CO <sub>2</sub>
NaOH	SO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
PbO	Li <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>

3). \_\_\_\_\_

15. Цепочку превращений  $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Cr(OH)_3 \downarrow \rightarrow NaCrO_2$

↓

$Cr_2(SO_4)_3$

можно осуществить с помощью реакций (расставьте коэффициенты):

1). \_\_\_\_\_

2). \_\_\_\_\_

3). \_\_\_\_\_

4). \_\_\_\_\_

5). \_\_\_\_\_

16. Допишите уравнения реакций, расставьте коэффициенты, укажите тип реакции:

1).  $Al + O_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

2).  $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

3).  $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

4).  $Zn + HCl \rightarrow$  \_\_\_\_\_

5).  $Cu(OH)_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

6).  $Al_2O_3 + HNO_3 \rightarrow$  \_\_\_\_\_

17. Даны вещества: оксид фосфора (V), вода, соляная кислота, оксид магния. Напишите уравнения трех возможных реакций между этими веществами:

1). \_\_\_\_\_

2). \_\_\_\_\_

3). \_\_\_\_\_

18. Элементом Э в схеме превращений  $Э \rightarrow ЭO \rightarrow Э(OH)_2$  может быть:

1). Натрий 2). Магний 3). Медь 4). Барий

19. В схеме превращений соединений фосфора

$+O_2 + H_2O, t + 2NaOH$

$P \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3$

веществом X<sub>3</sub> является:

1). Фосфат натрия 2). Гидрофосфат натрия 3). Дигидрофосфат натрия

4). Фосфорная кислота

Уравнения реакций следующие:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

20. Сульфат железа (II) можно получить не менее чем четырьмя способами, уравнения реакций которых:

- 1). \_\_\_\_\_
- 2). \_\_\_\_\_
- 3). \_\_\_\_\_
- 4). \_\_\_\_\_

### **Задачи**

1. Для нейтрализации 182,5 г 10%-ного раствора соляной кислоты использовали 60 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Оставшуюся соляную кислоту нейтрализовали гидроксидом калия. После выпаривания воды получили смесь хлоридов. Вычислите массовую долю каждой соли в этой смеси.

2. Образовавшийся при разложении 39,5 г перманганата калия газ вступил в реакцию с металлом, валентность которого в соединениях равна II. Во второй реакции было получено 20 г продукта. Определите, какой металл был взят.

3. 104,8 г смеси алюминия и меди поместили в раствор серной кислоты. При этом выделилось 80,64 л (н.у.) газа. Определите массовую долю меди в исходной смеси металлов.

4. Вычислите объем 10%-ного раствора соляной кислоты (плотность раствора 1,2 г/мл), при взаимодействии которого с цинком образовалось 6,72 л (н.у.) водорода.

5. Какую массу воды надо добавить к 200 г 25%-ного раствора соли, чтобы раствор стал 10%-ным?