

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии  
и ректора университета



Н.В. Чичерина

2015 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО БИОЛОГИИ**

для поступающих в

**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
в 2016 году**

Архангельск  
2015 год

**ПРОГРАММА ПО БИОЛОГИИ**  
**для поступающих в Северный (Арктический)**  
**федеральный университет имени М.В. Ломоносова**  
**в 2016 году**

**СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ**

*Клеточное строение растительного организма.* Растительная клетка, особенности ее строения: оболочка, мембрана, цитоплазма, ядро и основные органоиды растительной клетки. Жизнедеятельность растительной клетки, движение цитоплазмы, поступление веществ в клетку, ее рост и деление. Ткани растений.

*Корень.* Виды корней и типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня. Зоны корня. Рост корня. Дыхание коря. Основные функции коря. Видоизменения корней: корнеклубни, корнеплоды, воздушные корни и др.

*Побег.* Почка - зачаточный побег, ее строение. Развитие побегов из почек. Стебель, внутреннее строение побега древесных растений. Видоизменения побегов: корневище, клубень, луковица, их побеговая природа и значение.

*Лист.* Внешнее строения листа. Листья простые и сложные. Листорасположение. Листовая мозаика. Жилкование. Внутреннее строение листа в связи с его функциями: покровная ткань (кожица, устьица), основная, проводящая и механическая ткани. Видоизменения листьев. Значение зеленых растений в природе и жизни человека.

*Размножение растений.* Вегетативное размножение цветковых растений: видоизмененными побегами, черенками, отводками, листьями, делением куста, прививкой. Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

*Цветок.* Строение цветка: околоцветник, тычинки, пестик, их функции. Соцветия (простые и сложные), их биологическое значение. Типы опыления, приспособления цветков к различным типам опыления.

*Оплодотворение.* Двойное оплодотворение у цветковых растений, его биологическое значение. Образование семян и плодов. Значение цветков, семян и плодов в природе и жизни человека. Охрана цветковых растений.

*Семя.* Строение семян двудольных и однодольных растений, их химический состав. Приспособления к распространению семян. Условия прорастания семян. Дыхание семян. Питание и рост проростков.

**МНОГООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ**

*Водоросли.* Строение и жизнедеятельность одноклеточных и многоклеточных (нитчатых и талломных) водорослей. Размножение водорослей. Значение водорослей в биосфере и жизни человека.

*Мхи.* Особенности строения и размножения зеленого мха (кукушкин лен) и белого мха (сфагнум). Образование торфа и его значение.

*Папоротники.* Строение и размножение. Роль в природе и жизни человека. Хвощи. Плауны.

*Голосеменные.* Строение и размножение голосеменных (на примере сосны, ели). Распространение хвойных, их значение в природе и народном хозяйстве. Регулирование численности хвойных. Восстановление хвойных лесов.

*Покрытосеменные.* Особенности строения и жизнедеятельности покрытосеменных растений как наиболее высокоорганизованной группы растений. Отличительные особенности класса двудольных. Семейства крестоцветные, розоцветные, бобовые, сложноцветные. Хозяйственное использование растений этих семейств. Отличительные особенности класса однодольных. Семейства: лилейные, злаки, мятликовые. Дикорастущие и культурные растения этих семейств, их значение в природе и жизни человека. Важнейшие сельскохозяйственные растения (зерновые, плодово-ягодные, овощные, технические и др.), биологические основы их выращивания. Понятие о сортах растений.

*Бактерии.* Строение и жизнедеятельность бактерий, питание размножение. Распространение бактерий в воздухе, почве, воде, живых организмах. Роль бактерий в природе, промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

*Грибы.* Общая характеристика грибов. Шляпочные грибы, их строение, питание. Съедобные и ядовитые шляпочные грибы. Группы грибов (плесневые, дрожжи, грибы-паразиты), их роль в природе и жизни человека.

*Лишайники.* Строение лишайника (симбиоз), питание размножение. Типы лишайников. Роль в природе и в хозяйстве.

## **МНОГООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ**

Многообразие животного мира. Основные отличия животных от растений, черты их сходства.

*Одноклеточные животные.* Корненожки (обыкновенная амеба). Особенности строения клетки одноклеточного организма. Среда обитания. Передвижение. Питание. Дыхание. Выделение. Размножение. Многообразие: жгутиковые (эвглена зеленая), инфузории (инфузория-туфелька), морские простейшие (радиолярии, фораминиферы). Значение простейших в природе и жизни человека.

*Тип Кишечнополостные.* Общая характеристика типа. Пресноводный полип - гидра. Среда обитания. Внешнее и внутреннее строение: лучевая симметрия, двухслойность, различные типы клеток тела гидры. Нервная система. Питание. Регенерация. Размножение. Многообразие кишечнополостных (коралловые полипы и медузы), их значение.

*Тип Плоские черви.* Белая планария, особенности внешнего и внутреннего строения, размножение. Многообразие свободноживущих плоских червей. Паразитические черви (печеночный сосальщик, бычий цепень, эхинококк). Особенности строения, процессов жизнедеятельности и размножения, обусловленные паразитическим образом жизни. Профилактика заболеваний, вызываемых червями-паразитами.

*Тип Круглые черви.* Особенности внутреннего и внешнего строения, размножение на примере человеческой аскариды. Профилактика заболеваний.

*Тип Кольчатые черви.* Дождевой червь, среда его обитания. Особенности внешнего и внутреннего строения, передвижение. Регенерация. Размножение. Значение дождевых червей в почвообразовании.

*Тип Моллюски.* Многообразие моллюсков (брюхоногие, двухстворчатые, головоногие). Среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения, питание, дыхание, размножение большого прудовика и беззубки. Значение моллюсков в природе и жизни человека.

*Тип Членистоногие.* Класс Ракообразные. Среда обитания. Особенности строения, жизнедеятельности и размножения (на примере речного рака). Многообразие ракообразных. Класс Насекомые. Особенности внешнего и внутреннего строения насекомых на примере майского жука. Размножение насекомых. Типы развития. Роль насекомых в природе и жизни человека.

*Тип Хордовые.* Ланцетник, среда его обитания. Особенности строения ланцетника как низшего хордового. Класс Костные Рыбы. Среда обитания. Особенности внешнего строения, скелета мускулатуры. Внутреннее строение систем органов, в связи с их функцией. Обмен веществ. Нервная система и органы чувств. Размножение, нерест и развитие. Хозяйственное значение рыб. Необходимость рационального использования рыбных богатств. Приспособленность рыб к среде обитания. Многообразие рыб.

Класс Земноводные. Особенности строения и передвижения в связи со средой обитания. Внешнее и внутреннее строение (на примере лягушки). Размножение и развитие. Многообразие земноводных (отряды: хвостатые и бесхвостые), их значение.

Класс Пресмыкающиеся. Среда обитания, особенности внешнего и внутреннего строения, размножения, жизнедеятельности в связи с жизнью на суше (на примере прыткой ящерицы). Регенерация. Многообразие современных пресмыкающихся (отряды: чешуйчатые, черепахи, крокодилы), их значение.

Класс Птицы. Особенности внешнего и внутреннего строения, обмена веществ птицы, связанные с полетом. Нервная система, органы чувств, поведение птиц, размножение и развитие. Приспособление птиц к сезонным явлениям в природе (гнездование, кочевки, перелеты) и к различным средам обитания. Роль птиц в природе и в хозяйственной деятельности человека. Охрана птиц.

Класс Млекопитающие. Внешнее и внутреннее строение, обмен веществ млекопитающих (на примере домашней собаки). Нервная система, органы чувств, поведение. Размножение и развитие, забота о потомстве. Многообразие млекопитающих, отличительные особенности отрядов: грызуны, хищные, парнокопытные, непарнокопытные, приматы. Роль млекопитающих в природе и жизни человека. Сохранение многообразия путем регулирования их численности, охрана экосистем как среды обитания млекопитающих.

## **ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ**

*организм как единое целое.* Основные закономерности роста и развития организма: единство строения и функций, непрерывность, гетерохронность, биологическая надежность. Построение функциональных систем и др.

Ткани. Основные группы тканей организма: особенности строения, распространение, функции.

Внутренняя среда организма: тканевая жидкость, лимфа, кровь. Гомеостаз, гомеостатические реакции организма.

*Опорно-двигательная система.* Функции опорно-двигательного аппарата. Состав, строение и свойства костной ткани. Строение костей, рост костей. Типы соединения костей. Общий план строения скелета человека. Возрастные особенности скелета. Особенности скелета, связанные с прямохождением и трудовой деятельностью.

Строение и свойства мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения. Строение мышц, их функции. Основные группы мышц тела человека. Работа мышц.

Статическая и динамическая нагрузка. Утомление при мышечной работе. Значение смены видов деятельности.

*Система крови.* Кровь как внутренняя среда организма. Состав и функции крови. Плазма крови, ее состав и функции. Свертывание крови как защитная реакция организма. Форменные элементы крови. Эритроциты, строение и функции; гемоглобин. Лейкоциты, строение и формы лейкоцитов, лейкоцитарная формула; функции лейкоцитов, фагоцитоз и иммунитет. Тромбоциты, строение и функции. Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови.

Защитные факторы организма: специфические и неспецифические. Иммунитет. Строение иммунной системы. Антитела и антигены, особенности иммуноответственных клеток организма: Т-, В- лимфоциты, макрофаги. Механизмы иммунных реакций. Типы иммунитета. Значение вакцин и сывороток. Аутоиммунитет.

*Сердечно-сосудистая система.* Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, вены, капилляры, их строение и функции). Сердце, особенности строения, сердечные клапаны. Работа сердца. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Большой и малый круги кровообращения. Движение крови по сосудам, кровяное давление. Регуляция кровообращения: нервная и гуморальная.

*Система дыхания.* Строение и функции органов дыхания. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Жизненная емкость легких. Регуляция дыхания: нервная и гуморальная. Дыхательный центр. Возможности адаптации системы дыхания. Гипоксия. Гигиена дыхания.

*Пищеварительная система.* Значение пищеварения. Питательные вещества и пищевые продукты. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварительные ферменты и их значение. Пищеварение в ротовой полости: зубы, слюнные железы, состав и функции слюны. Пищеварение в желудке, состав и функции желудочного сока. Пищеварение в тонком кишечнике, секреторная функция поджелудочной железы и печени, значение желчи, кишечный сок. Пищеварение в толстом кишечнике. Всасывание в пищеварительном тракте, механизм, регуляция. Всасывание воды, солей, углеводов, белков и жиров.

*Обмен веществ и энергии.* Обмен веществ как основная функция жизни. Ассимиляция и диссимиляция. Роль ферментов во внутриклеточном обмене. Обмен белков: роль белков в организме, специфичность белков, биологическая ценность белков пищи, распад белков в организме. Обмен жиров и углеводов. Обмен воды и минеральных солей, регуляция водно-солевого обмена. Обмен энергии, основной обмен, энергия пищевых веществ.

Витамины. Физиологическая роль витаминов в организме. Группы витаминов: жирорастворимые и водорастворимые. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз.

*Выделительная система.* Значение выделения из организма конечных продуктов обмена веществ. Строение и функции органов мочевыделительной системы. Образование мочи: первичной, вторичной. Регуляция деятельности почек.

*Кожа.* Строение и функции кожи. Кожные железы. Роль кожи в терморегуляции. Закаливание организма.

*Эндокринная система.* Строение желез внутренней секреции. Секреция. Гормоны. Значение гормонов для роста, развития и регуляции функций организма. Нейрогуморальная регуляция функций организма.

*Развитие организма человека.* Особенности полового размножения. Половые железы и половые клетки. Роль половых желез в развитии организма. Половое

созревание. Оплодотворение, беременность, роды. Послезародышевое развитие человека, возрастные периоды. Акселерация.

*Нервная система. Органы чувств. Высшая нервная деятельность.* Значение нервной системы в регуляции функций организма человека и взаимосвязи организма со средой. Центральная и периферическая нервная система. Вегетативная нервная система, значение, строение (симпатическая, парасимпатическая). Роль вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов.

Спинной мозг, строение и функции. Спинномозговые рефлексы.

Отделы головного мозга. Большие полушария, кора больших полушарий, серое и белое вещество головного мозга, значение коры больших полушарий.

Понятие об анализаторах и их функциях. Строение анализатора. Свойства рецепторов. Порог раздражения. Адекватные и неадекватные раздражители. Зрительный анализатор. Значение зрительного восприятия. Строение глаза, оптическая система глаза, аккомодация. Светочувствительный аппарат глаза. Цветовое зрение. Бинокулярное зрение. Нарушения зрения. Слуховой и вестибулярный анализаторы, строение и основные функции. Строение органа слуха, механизм восприятия звука. Строение вкусового и обонятельного анализаторов

Рефлекс - основа нервной деятельности. Рефлекторная дуга. Принцип обратной связи. Торможение в центральной нервной системе.

Безусловные и условные рефлексы. Условия и механизмы образования, биологическое значение условных рефлексов, торможение условных рефлексов. Условное и безусловное торможение. Особенности высшей нервной деятельности человека. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности человека. Сон, его значение, гигиена.

## ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

*Клетка* - структурная и функциональная единица живого. Клеточная теория: основные положения, её значение. Методы изучения клетки. Строение и функции основных органоидов клетки: ядро, цитоплазма, цитоплазматическая мембрана, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы и др. Различия в строении животной и растительной клетки.

*Химический состав клетки.* Роль воды и неорганических веществ в жизнедеятельности клетки. Строение и функции биополимеров (углеводов, липодов, белков, нуклеиновых кислот и АТФ), их роль в клетке.

*Обмен веществ и превращение энергии* - основа жизнедеятельности клетки. Пластический обмен клетки. Фотосинтез. Энергетический обмен клетки, его сущность. Значение АТФ в энергетическом обмене клетки. Взаимосвязь пластического и энергетического обменов. Реакции матричного синтеза. Код ДНК. Ген и его роль в биосинтезе. Биосинтез белков.

*Размножение и индивидуальное развитие организмов.* Деление клетки - основа размножения и индивидуального развития организмов. Клеточный цикл: интерфаза, фазы митоза. Биологическое значение митоза. Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Отличия мейоза от митоза. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение.

*Основные закономерности наследственности.* Методы генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализ потомства. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Генотип и фенотип. Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании

фенотипа. Гомозиготы и гетерозиготы. Законы наследственности, установленные Г. Менделем: единообразие первого поколения (полное и неполное доминирование), расщепление признаков во втором поколении, независимое распределение генов. Сцепленное наследование, хромосомная теория Т. Моргана. Взаимодействие генов. Генетика пола. Значение генетики для медицины и здравоохранения. Селекция растений, ее основные методы, явление гетерозиса. Селекция животных, ее методы. Селекция микроорганизмов. Понятие о биотехнологии.

*Эволюционное учение.* Основные положения учения Ч. Дарвина. Значение теории эволюции для развития естествознания. Изменчивость наследственная и ненаследственная, их роль в эволюционном процессе. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Мутации и их причины, частота возникновения. Классификации мутаций. Мутагены окружающей среды. Мутации как материал искусственного и естественного отбора. Искусственный отбор и наследственная изменчивость - основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Вид и его критерии. Популяция - структурная единица вида. Численность особей, возрастной и половой состав, размеры популяций. Генетика популяций. Регуляция численности особей в популяции. Движущие силы эволюции: наследственность, изменчивость, естественный отбор. Борьба за существование. Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Факторы эволюции - дрейф генов, популяционные волны, изоляция. Адаптации, их относительный характер. Результаты эволюции. Микроэволюция. Географическое и экологическое видообразование.

*Развитие органического мира на Земле.* Сущность жизни. Уровни организации живой материи: клеточный, организменный, видовой, биоценотический, биосферный. Доказательства эволюции органического мира: палеонтологические, эмбриологические, сравнительно-анатомические. Основные направления эволюционного процесса (ароморфоз, идеоадаптация, общая дегенерация). Основные ароморфозы органического мира. Биологический прогресс и регресс. Современные теории происхождения жизни. Возникновение и начальные этапы развития жизни на Земле.

*Антропогенез.* Ч. Дарнин о происхождении человека. Движущие силы антропогенеза: биологические и социальные факторы. Этапы антропогенеза: древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа, их характеристика. Человеческие расы, их происхождение и единство. Реакционная сущность социального дарвинизма и расизма.

*Экология как наука.* Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенный. Комплексное воздействие факторов на организм. Биогеоценоз, его свойства: целостность, самовоспроизведение, устойчивость, саморегуляция. Функциональные группы организмов в биогеоценозе (продуценты, консументы, редуценты). Взаимосвязи популяций в биогеоценозе. Цепи питания, пищевые сети. Правило экологической пирамиды. Изменения в биогеоценозах. Причины смены биогеоценозов. Охрана биогеоценозов - главный путь сохранения видов. Агроценоз, его отличие от биогеоценоза. Круговорот веществ в агроценозе и пути повышения его продуктивности. Биосфера, ее границы, состав и функции, значение живого вещества в биосфере. Особенности распределения биомассы. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Биосфера в период научно-технического прогресса и здоровье человека. Проблемы окружающей среды.

Список литературы, рекомендуемый абитуриентам САФУ  
для подготовки к экзамену по биологии

Биология. Единый государственный экзамен 2009 Универсальные материалы для подготовки учащихся /ФИПИ.- М.: Интеллект-Центр, 2009.-288 с.