

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.И. Пирогова
Министерства здравоохранения РФ**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
по работе с абитуриентами
РНИМУ им. Н.И. Пирогова


А.А. Bakeeva

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель Университетской
школы Хим*Био*Плюс, заведующий
кафедрой химии и отделом медицинской
химии и токсикологии, д.х.н., профессор РАН


В.В. Негребецкий

**Рабочая программа по биологии
в Университетской школе ХИМ*БИО*ПЛЮС**
для учащихся 9 классов
на 2020–2021 уч. год

Составители:

Антохин А.И.	Заведующий кафедрой общей и клеточной биологии медико- биологического факультета, профессор.
Чаленко Я.М.	Завуч по биологии Университетской школы «Хим*Био*Плюс», к.м.н.
Кочергина-Никитская И.Н.	Преподаватель биологии Университетской школы «Хим*Био*Плюс», к.б.н.
Сысолятина Е.В.	с.н.с. ФГБУ НИЦЭМ им. Гамалеи, к.б.н.

Москва 2020 г

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Целями обучения в химико-биологической школе являются:

- **формирование системы знаний** о фундаментальных законах, теориях, биологических фактах, необходимых для понимания научной картины мира; строения и функционировании живых организмов на молекулярно-генетическом и организменном уровнях; взаимодействии их с окружающей средой;
- **овладение умениями** по использованию приобретенных знаний в практической деятельности, в том числе для оказания первой помощи
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения биологической науки, в том числе сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной биологии;
- **воспитание убежденности** в том, что биология – важнейшая наука, изучающая окружающий живой мир во всем его многообразии, основа медицины, достижения которой позволяют не только повышать среднюю продолжительность и качество жизни человека, бороться с инфекционными и другими патологиями, но и обеспечивают высокую урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных и микроорганизмов; уважительного отношения к живой природе и ответственности за ее сохранение;
- **применение полученных знаний и умений** для: оказания первой медицинской помощи; проведения медицинских манипуляций (измерения давления, внутримышечных инъекций); составления родословных и прослеживания по ним различных наследуемых признаков с установлением типа наследственности; проведения исследовательских работ; сознательного выбора медицинской профессии.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Биология как наука. Отрасли биологии, ее связи с другими науками, Объект изучения биологии — биологические системы. Общие признаки биологических систем. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

КЛЕТКА

Цитология — наука о клетке. М. Шлейден и Т. Шванн — основоположники клеточной теории. Основные положения современной клеточной теории. Роль клеточной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы изучения клетки. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение и функции молекул неорганических и органических веществ. Взаимосвязи строения и функций молекул. Строение и функции частей и органоидов клетки. Взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки. Химический состав, строение и функции хромосом. Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний. Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Хемосинтез. Пластический обмен. Генетическая информация в клетке. Ген.

Генетический код. Биосинтез белка. Роль реакций матричного синтеза в передаче и реализации наследственной информации.

Клетка — генетическая единица живого. Соматические и половые клетки. Жизненный и митотический циклы клетки: интерфаза и митоз. Фазы митоза. Мейоз, его фазы. Развитие половых клеток у растений и животных.

Проведение биологических исследований: наблюдение клеток растений и животных под микроскопом; приготовление микропрепаратов, их изучение и описание; опыты по определению каталитической активности ферментов; сравнительная характеристика клеток растений, животных, грибов и бактерий, процессов брожения и дыхания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза и мейоза, развития половых клеток у растений и животных.

ОРГАНИЗМ

Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов, их взаимосвязь как основа целостности организма. Гомеостаз. Автотрофы и гетеротрофы. Сапротрофы, паразиты.

Воспроизведение организмов, его значение. Бесполое и половое размножение. Оплодотворение, Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Причины нарушений развития организмов. Жизненные циклы и чередование поколений. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Генетика. Методы генетики. Методы изучения наследственности человека. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Закономерности сцепленного наследования. Закон Т. Моргана. Определение пола. Типы определения пола. Наследование, сцепленное с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Развитие знаний о генотипе. Геном человека. Хромосомная теория наследственности. Теория гена. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Виды мутаций, их причины. Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Меры профилактики наследственных заболеваний человека.

Селекция, ее задачи. Вклад Н. И. Вавилова в развитие селекции. Учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Методы селекции, их генетические основы. Особенности селекции растений, животных, микроорганизмов. Биотехнология, ее направления. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленное изменение генома).

Проведение биологических исследований: составление схем скрещивания; решение генетических задач; построение вариационного ряда и вариационной кривой; выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), изменчивости у особей одного вида; сравнительная характеристика бесполого и полового размножения, оплодотворения у цветковых растений и позвоночных животных, внешнего и внутреннего оплодотворения, пород (сортов); анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

ВИД

Доказательства эволюции живой природы. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства.

Развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж. Б. Ламарка, эволюционной теории Ч. Дарвина. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида. Учение Ч. Дарвина об эволюции. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Движущие силы эволюции. Формы естественного отбора. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Синтетическая теория эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С. С. Четверикова. Закономерности наследования признаков в популяциях разного типа. Закон Харди — Вайнберга. Результаты эволюции. Формирование приспособленности к среде обитания. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

Микро- и макроэволюция. Формы эволюции (дивергенция, конвергенция, параллелизм). Пути и направления, эволюции (труды А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена). Причины биологического прогресса и биологического регресса. Креационизм и эволюционизм. Отличительные признаки живого. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Этапы эволюции органического мира на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Гипотезы происхождения человека. Этапы эволюции человека. Происхождение человеческих рас. Критика расизма и социального дарвинизма.

Проведение биологических исследований: выявление ароморфозов, идиоадаптаций, приспособлений к среде обитания у организмов; наблюдение и описание особей вида по морфологическому критерию; сравнительная характеристика разных видов одного рода по морфологическому критерию, искусственного и естественного отбора, форм естественного отбора, способов видообразования, микро- и макроэволюции, путей и направлений эволюции; анализ и оценка различных гипотез возникновения жизни на Земле, происхождения человека и формирования человеческих рас.

ЭКОСИСТЕМЫ

Экологические факторы, общие закономерности их влияния на организмы. Закон оптимума. Закон минимума. Биологические ритмы. Фотопериодизм.

Понятия «биогеоценоз» и «экосистема». Видовая и пространственная структура экосистемы. Компоненты экосистемы.

Пищевые связи в экосистеме. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Правила экологической пирамиды. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Саморегуляция в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Стадии развития экосистемы. Сукцессия.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот. Биогенная миграция атомов. Эволюция биосферы. Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы.

Проведение биологических исследований: наблюдение и выявление приспособлений у организмов к влиянию различных экологических факторов, абиотических и биотических компонентов экосистем (на отдельных примерах), антропогенных изменений в экосистемах своей местности; составление схем переноса веществ и энергии в экосистемах (пищевых

цепей и сетей); сравнительная характеристика экосистем и агроэкосистем; описание экосистем и агроэкосистем своей местности (видовая и пространственная структура, сезонные изменения, наличие антропогенных изменений); исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум); решение экологических задач; составление схем круговоротов углерода, кислорода, азота; анализ и оценка глобальных антропогенных изменений в биосфере.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Основные положения клеточной теории. Клетка - структурная и функциональная единица живого. Строение и функция ядра, цитоплазмы и ее основных органоидов. Особенности строения клеток прокариот, эукариот. Содержание химических элементов в клетке. Органические вещества: липиды, АТФ, биополимеры (углеводы, белки, нуклеиновые кислоты), их роль в клетке. Ферменты, их роль в процессах жизнедеятельности. Репликация ДНК. Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен. Пластический обмен. Фотосинтез. Биосинтез белков. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена. Внутреннее строение клетки. Отличия клеток прокариот, растений и животных. Деление клетки, мейоз и оплодотворение. Половое и бесполое размножение организмов. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие.

Проведение биологических исследований: наблюдение клеток растений и животных под микроскопом; приготовление микропрепаратов, их изучение и описание; опыты по определению каталитической активности ферментов; сравнительная характеристика клеток растений, животных, грибов и бактерий, процессов брожения и дыхания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза и мейоза, развития половых клеток у растений и животных.

ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

В этом разделе рассматриваются важнейшие свойства живых организмов - наследственность и изменчивость и их роль в обеспечении преемственности и изменяемости биологических систем во времени. Анализируются материальные основы и механизмы наследственности и изменчивости. Особое внимание уделяется прикладным областям генетики, в частности, медицинской генетике и селекции.

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

Содержанием этого раздела является анализ строения и функционирования человеческого организма на клеточном, тканевом и органном уровне. При этом у школьников необходимо сформировать представления о человеке как уникальной биосоциальной системе. Особое внимание необходимо уделить вопросам гигиены и профилактики заболеваний человека, пропаганде здорового образа жизни.

ЗООЛОГИЯ

Содержанием этого раздела является анализ организации, происхождения, биологии и разнообразия различных групп животных. При этом акцент делается на анализе строения и биологии животных как целостных биологических систем, в которых все структуры гармонично взаимосвязаны друг с другом и которые сформировались в ходе биологической эволюции в тесной взаимосвязи с окружающей средой. Особое внимание уделяется значению каждой группы животных в экосистемах. Рассматривается медицинское значение животных.

БОТАНИКА

В этом разделе необходимо рассмотреть основные особенности растительного организма, рассматривая его как целостную биологическую систему. Особое внимание необходимо уделить роли растений в жизнедеятельности экосистем и медицинскому значению растений.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ И ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Содержание раздела является анализ исторического развития биологических систем, механизмов и закономерностей этого процесса. Подробно рассматривается история эволюционных взглядов, т.к. большинство эволюционных концепций, сформулированных в истории биологии, входят в структуру современной эволюционистике. Особое внимание уделяется теории Дарвина и неodarвинизму, как теоретической основе современной биологии. Анализируются трудности и нерешенные проблемы современной эволюционных теорий.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, микроорганизмами и грибами. Правила безопасной работы с наборами для препарирования.

Качественные реакции на органические вещества (белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты).

Техника работы со световым микроскопом.

Методология микробиологических высевок и ведения чистой культуры микроорганизмов.

Окраска микроорганизмов по Граму. Иммерсионная микроскопия.

Техника вскрытия беспозвоночных (на примере речного рака).

Техника вскрытия позвоночных (на примере лабораторной мыши).

Тематическое планирование лабораторно - практических занятий по курсу «Биология» для учащихся 9 класса, обучающихся по одногодичной программе

Номер занятия	Теоретическое содержание	Практическая часть	Количество часов
Общебиологические закономерности			
1	Аминокислоты. Белки. Денатурация. Функции белков. Углеводы. Липиды. Функции липидов	Биуретовая реакция / Реакция Фоля / Нингидриновая реакция. Реакция Молиша	3
2	Строение растительной клетки, биохимические особенности ее функционирования. Растения и животные: сходства и различия. Растения и грибы: сходства и различия	Микроскопия. Реакции плазмолиза и деплазмолиза с кожицей лука, с клубнем сырого и вареного картофеля. Качественные реакции на крахмал	3
3	Пластический обмен. Генетический код. Транскрипция. Трансляция.	Решение задач	3
4	Метаболизм. Энергетический обмен. Гликолиз. Брожение. Цикл Кребса. Сопряжение дыхания и окислительного	Решение задач	3

	фосфорилирования		
5	Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Микроскопия. Препарат дробления зиготы. Гастрюла лягушки	3
6	Царство вирусов. Вирусные заболевания. Грипп. Синдром хронической усталости. Ветряная оспа. ВИЧ. Биотехнология. Бактериофаги	Решение задач по теме жизненный цикл клетки	3
Генетика			
7	Материальная основа наследственности. Нуклеиновые кислоты. ДНК. Репликация. РНК. АТФ	Изучение политенных хромосом. Изучение хромосом в зоне деления корня лука, человека. Решение задач на кариотип	3
8	Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Методы генетики. Основные понятия. Законы Менделя.	Решение задач	3
Зоология			
9	Подцарство Одноклеточные: строение, жизнедеятельность, экология, географическое распространение, филогенетические взаимоотношения. Простейшие, имеющие медицинское значение для человека. Характерные черты представителей типов Саркомастигофоры, Инфузории, Апикомплексы	Микроскопия. Изучение видового состава водного биогеоценоза на примере экосистемы озера	3
10	Многоклеточные. Плоские и круглые черви. Примеры паразитических червей и особенности их организации. Жизненные циклы паразитических червей. Правила гигиены, профилактика и методы лечения	Работа с макропрепаратами и/или микроскопия	3
11	Тип Членистоногие (артроподы), общая характеристика типа. Подтип Жабродышащие, класс Ракообразные	Препарирование речного рака	3
12	Членистоногие 2. Подтип Хелицероые. Подтип Шестиногие. Класс Насекомые. Характеристика подтипов членистоногих	Работа с энтомологической коллекцией и/или микроскопия	3
13	Тип хордовые 1. Анамнии и Амниоты. Основные ароморфозы. Характерные черты классов Хрящевые и Костные рыбы. Характерные черты представителей отрядов рыб и их значение для человека	Препарирование Карпа. Изучение черепа рыбы	3

14	Тип Хордовые 2. Класс Амфибии. Характерные черты класса Амфибии. Общая характеристика класса, систематика, морфологические и этологические особенности. Класс Пресмыкающиеся. Характерные особенности класса	Изучение скелета лягушки. Изучение скелета змеи. Панцирь черепахи. Скелет ящерицы. Изучение скелета птицы. Спиртовой препарат голубя	3
15	Тип Хордовые 3. Млекопитающие. Характеристика класса, характерные особенности систем и органов, размножение, систематика, филогения. Экономическое и медицинское значение млекопитающих	Изучение скелета кролика. Череп барана. Позвонки свиньи. Работа с черепами животных. Промежуточное тестирование	3
Анатомия, физиология, гигиена человека			
16	Строение организма человека. Основные понятия гистологии. Особенности строения и функционирования эпителиальных, соединительных, мышечных и нервных тканей. Органы, системы органов. Методы изучения организма человека	Микроскопия гистологических препаратов всех видов тканей человека	3
17	Кровеносная система. Строение и работа сердца. Иннервация. Автоматия сердца. Кровяное давление и пульс	Препарирование сердца индейки и/или оценка пульса, отработка навыков измерения артериального давления	3
18	ЭКГ. Кровь и Лимфатическая система. Иммуитет. Антигены. Антитела. Аллергические реакции. Вакцинация. Лечебные сыворотки. Регуляция температуры тела	Оценка показателей общего анализа крови. Расшифровка ЭКГ. Первая помощь при кровотечениях	3
19	Дыхательная система. Анатомия и физиология дыхательной системы. Выделение. Анатомия и физиология выделительной системы. Клиренс	Оценка ЖЕЛ, составление паспорта индивидуального физиологического развития и/или приемы оказания первой помощи при отравлении угарным газом, спасении утопающего	3
20	Анатомия и физиология пищеварительной системы. Обмен веществ. Витамины. Гигиена питания	Эксперименты с желчью, определение активности альфа-амилазы слюны, работа каталазы и/или составление меню на день с учетом физического состояния и нагрузок (лечебное, спортивное, детское, для разных профессий)	3

21	Опора и движение. Опорно-двигательный аппарат. Понятие активного отдыха, мышечного утомления. Основные системные заболевания	Работа с анатомическими моделями. Отработка навыков первой помощи при переломах, ушибах, вывихах, порезах	3
22	Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма. Анатомия нервной системы. Вегетативная нервная система. Поведение и психика человека	Микроскопия, тесты на тренировку памяти, зрительные иллюзии и/или препарирование мышцы	3
БОТАНИКА: анатомия, морфология, физиология и систематика растений			
23	Ткани высших растений: паренхима, колленхима, склеренхима, ксилема, флоэма, эпидерма, перидерма. Морфология листа. Видоизменения листьев в связи с образом жизни растения	Работа с гербарием. Микроскопия поперечного среза листа папоротника, хвоинки сосны, световой и теневой лист растения	3
24	Понятие о пластическом обмене. Фотосинтез и его виды. Пигменты растений и их значение для жизнедеятельности организмов. «Фототерапия»	Хроматография фотосинтетических пигментов. Определение антоцианов в зависимости от pH среды	3
25	Отдел Покрытосемянные растения. Основные отличия классов двудольные и однодольные. Строение цветка. Формула цветка	Построение диаграммы цветка, работа с гербарием и/или микроскопия: срез завязи, срез пыльника. Гидропоника	3
26	Царство Грибы. Представители отделов аскомицеты, хитридиомицеты, базидиальные грибы. Особенности строения лишайников. Химические вещества, выделяемые грибами	Закладка эксперимента по выращиванию Пеницилла	3
27	Морфология бактерий, физиология, молочнокислое брожение, масляное брожение. Заболевания, вызываемые бактериями. Меры профилактики и лечения	Визуализация бактерий молочнокислых продуктов методом окраски по Граму	3
Эволюция органического мира			
28	Антропогенез. Социальные и биологические факторы	Определение антропометрических показателей	3
29	Система и эволюция органического мира. Ч. Дарвин — основоположник учения об эволюции. Движущие виды эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Результаты эволюции: многообразие видов, приспособленность организмов к среде обитания	Просмотр учебного фильма	3
30	Биохимическая теория эволюции Опарина	Компьютерное тестирование	3

31	Эволюция органического мира	Занятие в музее	3
32	Итоговое тестирование в формате ОГЭ-2020		3

Перечень практических работ

1. Нингидриновая реакция.
2. Реакция Фоля.
3. Реакция Молиша.
4. Биуретовая реакция.
5. Кислотная денатурация белка молока.
6. Реакции плазмолиза и деплазмолиза.
7. Микроскопия.
8. Иммерсионная микроскопия.
9. Окраска бактериальных клеток по Грамму.
10. Приготовление термостатных молочнокислых продуктов с использованием закваски (йогурта, простокваши, кефира)
11. Обучение технологии подбора праймеров, работе с базой данных NCBI
12. Построение генеалогического древа
13. Первая помощь при травмах опорно-двигательной системы
14. Разделение форменных элементов крови в градиенте.
15. Определение группы крови
16. Подсчет формулы крови
17. -Приемы оказания первой помощи при кровотечениях.
18. -измерение пульса и давления в покое и после нагрузки.
19. - оценка ЖЕЛ
20. -рентгенограммы легких
21. -приемы оказания первой помощи при отравлении угарным газом, спасении утопающего
22. Постановка реакции антиген-антитело (например, ИФА)
23. Составление меню на день с учетом физического состояния и нагрузок (лечебное, спортивное, детское, для разных профессий)
24. Определение полей зрения
25. Цветовые тесты
26. Пробы на координацию (работу мозжечка)
27. Установление зависимости вкусовых ощущений от зрительного восприятия
28. Тесты на тренировку памяти
29. Зрительные иллюзии
30. Выработка условных рефлексов у домашних и лабораторных животных
31. Установление заболеваний эндокринной системы по историям болезней и фотографиям
32. Метод Сапожникова
33. Транспирация растений в полиэтиленовом пакете
34. Эксперимент по развитию зародышевого корешка

35. Эксперимент по положительному геотропизму
36. Эксперимент по развитию придаточных корней
37. Качественная реакция на крахмал в клубнях картофеля
38. Закладка эксперимента по выращиванию темновых листьев с последующим изучением их анатомии
39. Образование крахмала в листьях на свету.
40. Определение типов цветков
41. Работа с определителями покрытосеменных растений
42. Определение типов плодов
43. Лабиринт
44. Закладка эксперимента по выращиванию диатомовых водорослей
45. Работа с гербарием и определителем цветковых растений
46. Водный раствор с инфузориями и их реакция на солевой раствор
47. Изучение внутреннего строения мадагаскарского таракана
48. Изучение поведения тропических бабочек(живых)
49. Изучение поведения и внешнего строения виноградных улиток (живых)

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения биологии в химико-биологической школе обучающийся должен:

понимать

роль биологии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни общества

знать и понимать важнейшие химические термины и понятия:

клетка, биологические полимеры, онтогенез, филогенез, репликация, биосинтез белка: транскрипция и трансляция, энергетический обмен, пластический обмен, генетический код, ген, аллель, генотип, фенотип, моногибридное скрещивание, полигибридное скрещивание, мутация, наследственность, изменчивость, мутаген, селекция, клеточная и геномная инженерия, ткань, орган, нейро-гуморальная регуляция, нейрон, высшая нервная деятельность, мышечное сокращение, условный и безусловный рефлекс, рефлексорная дуга, автоматизм работы сердца, вены, артерии, клапаны сердца и сосудов, лимфа, кровь, тканевая жидкость, ферменты, гормоны, витамины, нефрон, ликвор, бактерии, вирусы, грибы, низшие растения, высшие растения, жизненный цикл растений, гаметофит, спорофит, чередование поколений, двойное оплодотворение, агроценозы, биоценозы, экосистема, пищевые цепи, пищевая пирамида, одноклеточные животные, многоклеточные животные, хордовые, членистоногие, моллюски, эволюционное учение

знать и понимать основные биологические законы:

биогенетический закон, 1,2 и 3-ий законы Менделя, гипотеза чистоты гамет Менделя, закон Моргана, закон Харди-Вайнберга, закон гомологических рядов изменчивости Вавилова

знать и понимать основные биологические теории:

клеточная теория, теория происхождения видов Дарвина, теория симбиогенеза, теория мира РНК, теория канцерогенеза, молекулярная теория, центральная догма молекулярной биологии

уметь определять:

видовую принадлежность растений и животных с использованием определителя, органическое вещество по качественной реакции на него

уметь охарактеризовать:

основные типы беспозвоночных и классы позвоночных животных и группы низших и высших растений, отличия прокариот от вирусов и эукариот, сходства и различия в строении и физиологии грибов, растений и животных, строение животных, растительных и бактериальных клеток

уметь объяснять:

физиологические основы работы органов и систем органов, их нейрогуморальную регуляцию; процесс образования видов согласно синтетической теории эволюции; процесс синтеза белка, фотосинтеза и энергетического обмена веществ; сущность основных биологических законов и теорий

уметь выполнять биологический эксперимент:

с микроорганизмами, простейшими, растениями, проводить вскрытие беспозвоночных и позвоночных животных

уметь решать генетические и молекулярно-биологические задачи

А также: осуществлять самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах.

уметь использовать приобретенные теоретические и практические знания в повседневной жизни для:

- оказания первой медицинской помощи;
- объяснения биологических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- безопасной работы с веществами и биологическими объектами в лаборатории, быту и в медицинской практике;
- критической оценки достоверности биологической и медицинской информации, поступающей от различных источников.