УТВЕРЖДЕНО

Постановление

Министерства образования

Республики Беларусь

от 29.05.2009 № 32

Образовательный стандарт учебного предмета

«Биология» (6–11 классы)

1. Цель изучения предмета

Изучение биологии направлено на достижение следующей цели – формирование у учащихся биологической культуры.

2. Задачи изучения предмета

* формирование у учащихся представлений о живой природе в единой картине мира, многообразии живых организмов, взаимосвязи и взаимовлиянии, общих закономерностях развития живой материи;
* изучение закономерностей организации, функционирования и развития живых систем разного уровня, формирование системы биологических знаний о живой природе;
* формирование умений применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, жизнедеятельности организмов; использовать информацию о современных достижениях в области биологических наук;
* приобретение навыков анализа учебной и научно-популярной литературы, работы с приборами, инструментами, справочниками, определителями, планирования и проведения опытов, наблюдений за биологическими объектами, состоянием окружающей среды, самонаблюдения за состоянием собственного организма;
* воспитание ценностного отношения к живой природе, собственному здоровью и здоровью окружающих людей, культуры поведения в природе;
* использование приобретённых знаний и умений в повседневной жизни, для сохранения собственного здоровья (оказание первой помощи, соблюдение норм здорового образа жизни, профилактика заболеваний, травматизма, вредных привычек);
* применение полученных знаний для объяснения процессов и явлений живой природы, соблюдения правил личной гигиены, охраны объектов живой природы, рационального использования природных ресурсов.

3. Содержание образования по учебному предмету «Биология»

на II ступени общего среднего образования

Живой организм

Введение в биологию. Понятие о живой и неживой природе. Биология – наука о живой природе. Основные разделы биологии. Живые организмы. Отличие живых организмов от тел неживой природы. Строение и жизнедеятельность растительной и животной клетки. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения организмов разных групп, их значение в природе. Понятие о среде обитания организмов. Факторы среды.

Биология бактерий, протистов, грибов и лишайников.

Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности бактерий, их роль в природе.

Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности гетеротрофных, автогетеротрофных и автотрофных протистов, их роль в природе.

Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности плесневых, дрожжевых, паразитических и шляпочных грибов, их роль в природе.

Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности лишайников как симбиотических организмов.

Биология растений.

Клетки, ткани и органы растений. Вегетативные (корень, побег) и генеративные (спорангии, антеридии, архегонии, цветок, плод, семя) органы, их строение и функции. Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности организмов: мхов, хвощей, плаунов, папоротников, голосеменных и покрытосеменных, их роль в природе.

Биология животных.

Среда обитания, распространение, особенности строения и жизнедеятельности: Кишечнополостных, Плоских червей, Круглых червей, Кольчатых червей, Моллюсков, Членистоногих (Ракообразные, Паукообразные, Насекомые), Хордовых (Рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие), их роль в природе.

Биология человека.

Нервная, гуморальная и нейрогуморальная регуляция функций.

Нервная система. Центральная, периферическая и вегетативная. Рефлекс и рефлекторная дуга. Спинной и головной мозг, их строение и функции. Анализаторы. Органы чувств: зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания. Строение и функции органов зрения и слуха. Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексы. Сигнальные системы. Речь, сознание, мышление, сон, внимание и память.

Эндокринная система. Гормоны. Железы внутренней секреции: гипофиз, щитовидная, надпочечники. Железы смешанной секреции: поджелудочная, половые.

Покровы тела. Кожа: эпидермис и его производные, дерма, подкожная жировая клетчатка и их функции.

Опорно-двигательная система. Состав и строение костей. Виды костей. Рост и соединение костей. Отделы скелета человека. Строение и функции скелетных мышц. Работа и утомление мышц.

Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа, их взаимосвязь. Кровь: плазма и форменные элементы, их строение и функции. Группы крови. Свертывание крови. Иммунитет и его виды.

Сердечно-сосудистая система. Сердце и кровеносные сосуды, их строение и функции. Круги кровообращения. Движение крови.

Дыхательная система. Дыхательные пути, легкие, их строение и функции. Газообмен.

Пищеварительная система. Органы пищеварительного тракта и их функции. Пищеварительные железы, ферменты.

Витамины: жирорастворимые (А, D), водорастворимые (С, В1, В6). Авитаминозы, гиповитаминозы.

Выделительная система. Почки, нефрон, их строение и функции. Образование первичной и вторичной мочи. Мочевыделение.

Репродуктивная система и индивидуальное развитие организма. Мужская и женская половые системы. Половые клетки. Оплодотворение. Беременность. Роды.

Многообразие и эволюция живой природы

Многообразие современного органического мира – результат эволюции. Классификация организмов. Принципы систематики. Понятие о царствах живых организмов. Классификация животных и растений, систематические категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел).

Вид – биологическая система. Понятие о видах. Признаки вида: сходство особей по строению, условия обитания, скрещивание особей.

Бактерии. Сапротрофы и симбионты. Болезнетворные бактерии. Цианобактерии.

Протисты. Гетеротрофные протисты: амёба обыкновенная, инфузория туфелька. Автогетеротрофные протисты: эвглена зелёная. Автотрофные протисты. Одноклеточные водоросли: хлорелла. Колониальные водоросли: вольвокс. Многоклеточные водоросли. Зелёные водоросли: улотрикс, спирогира; бурые водоросли: ламинария.

Грибы. Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Дрожжи. Шляпочные грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Грибы-паразиты растений, животных и человека.

Лишайники.

Растения. Жизненные формы растений.

Споровые растения. Моховидные: кукушкин лен. Сфагновые мхи. Хвощевидные и Плауновидные. Папоротниковидные: щитовник мужской. Многообразие папоротниковидных.

Семенные растения. Голосеменные: сосна обыкновенная. Покрытосеменные и их многообразие. Дикорастущие и культурные растения. Классы Двудольные и Однодольные. Семейства Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Бобовые, Злаки.

Животные. Типы симметрии. Многообразие животных. Позвоночные и беспозвоночные животные. Дикие и домашние животные.

Тип Кишечнополостные. Многообразие кишечнополостных. Пресноводный полип гидра. Морские кишечнополостные: медузы, коралловые полипы.

Тип Плоские черви. Многообразие плоских червей. Белая планария. Паразитические черви: бычий цепень, печеночный сосальщик.

Тип Круглые черви. Многообразие круглых червей. Аскарида человеческая и острица детская.

Тип Кольчатые черви. Многообразие кольчатых червей. Дождевой червь.

Тип Моллюски. Многообразие моллюсков: беззубка, прудовик, кальмар.

Тип Членистоногие.

Класс Ракообразные. Многообразие ракообразных. Речной рак.

Класс Паукообразные. Многообразие паукообразных. Паук крестовик. Клещи: растительноядные, хищные и паразитические.

Класс Насекомые. Многообразие насекомых. Майский жук. Отряды: Стрекозы, Прямокрылые, Жесткокрылые, Чешуекрылые, Двукрылые, Перепончатокрылые.

Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные. Ланцентник. Подтип Черепные, или Позвоночные.

Надкласс Рыбы. Многообразие рыб. Речной окунь. Классы Хрящевые (Акулы, Скаты) и Костные рыбы (Кистеперые, Лососеобразные, Осетрообразные, Карпообразные, Сельдеобразные).

Надкласс Четвероногие. Класс Земноводные, или Амфибии. Лягушка озерная. Многообразие земноводных. Отряды Хвостатые и Бесхвостые.

Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии. Ящерица прыткая. Многообразие пресмыкающихся. Отряды Чешуйчатые, Крокодилы, Черепахи.

Класс Птицы. Многообразие птиц. Сизый голубь. Экологические группы птиц: птицы лесов и открытых пространств; водоплавающие и околоводные птицы; птицы культурных ландшафтов.

Класс Млекопитающие, или Звери. Многообразие млекопитающих. Собака домашняя. Яйцекладущие и живородящие. Отряды: Сумчатые, Насекомоядные, Рукокрылые, Грызуны, Хищные, Парнокопытные и Непарнокопытные, Ластоногие и Китообразные, Приматы.

Эволюция систем органов типов беспозвоночных и классов позвоночных животных.

Сообщества живых организмов. Биоценоз. Связи организмов в биоценозах. Цепи питания. Производители, потребители и разрушители органических веществ. Паразитизм. Хищничество. Экосистемы. Биологический круговорот веществ. Экосистемы: озеро и лес. Изменение экосистем.

Биологические знания в жизни человека

Методы изучения живой природы: наблюдение, описание, опыт, эксперимент, моделирование. Устройство и правила работы с увеличительными приборами.

Наблюдения за: объектами живой природы, сезонными изменениями в экосистемах, реакциями на раздражение у животных, изменениями физиологических показателей человека, действием ферментов, строением и делением клеток растений и животных, изменчивостью у растений и животных, приспособленностью к среде обитания, многообразием сортов растений и пород животных.

Опыты и эксперименты: образование крахмала в листьях, выделение кислорода в процессе фотосинтеза, явления проницаемости плазмалеммы, размножение растений, выращивание плесневых грибов, определение возраста деревьев по спилам.

Подготовка почвы к посеву, вегетативное и генеративное размножение растений, уход за растениями.

Оказание первой помощи при: кровотечениях, ожогах, обморожениях, тепловом и солнечном ударах, пищевых отравлениях, вывихах и переломах; приёмы искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

Правила поведения в природе.

Роль бактерий, протистов, грибов, лишайников, растений, животных в жизни человека.

Основы здорового образа жизни человека: культура отношения к собственному здоровью, соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил; предупреждение факторов риска развития заболеваний, профилактика вредных привычек.

на III ступени общего среднего образования

Живой организм

Основные открытия и достижения учёных в различных областях биологии.

Содержание химических элементов в организме. Строение, свойства и функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, АТФ, воды, минеральных солей. Биологически активные вещества и их функции.

Клеточное строение организмов. Клеточная теория. Общий план строения клетки: поверхностный аппарат, цитоплазма и ядро, их организация и функции. Особенности строения клеток (бактерии, протисты, грибы, растения и животные). Деление клетки (прямое и непрямое). Гибель клеток.

Обмен веществ и превращение энергии в организме. Энергетический и пластический обмен. Фотосинтез. Хранение и реализация наследственной информации. Ген, генетический код. Биосинтез белка.

Структурная организация и регуляция функций живых организмов.

Одноклеточные, колониальные и многоклеточные организмы. Регуляция жизненных функций организмов. Иммунная система организма.

Размножение и индивидуальное развитие организмов. Бесполое и половое размножение. Индивидуальное развитие. Онтогенез человека.

Наследственность и изменчивость организмов. Основные понятия генетики. Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем и Т. Морганом. Взаимодействие генов. Генетика пола. Модификационная изменчивость, норма реакции. Комбинативная и мутационная изменчивость. Наследственность и изменчивость человека. Наследственные болезни человека.

Организм и среда. Экологические факторы и закономерности их воздействия на организм. Пределы выносливости. Понятие о стенобионтах и эврибионтах. Взаимодействие экологических факторов, лимитирующие факторы. Свет. Фотопериодизм. Температура. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Влажность. Экологические группы растений по отношению к абиотическим факторам среды. Среды жизни (водная, наземно-воздушная, почвенная, другой организм) и адаптации организмов к жизни в разных средах.

## Селекция и биотехнология. Основные задачи, методы и достижения селекции микроорганизмов, растений и животных. Объекты и основные направления биотехнологии. Клеточная и генная инженерия, их достижения.

Многообразие и эволюция живой природы

Многообразие современного органического мира – результат эволюции. Уровни организации живых систем. Современная биологическая система.

Вид – биологическая система. Вид как таксономическая категория. Критерии вида. Ареал вида. Популяция – структурная единица вида. Характеристика популяции: свойства, структура, динамика численности.

Происхождение жизни. Основные гипотезы.

Биологическая эволюция. Доказательства эволюции: палеонтологические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-генетические. Эволюционное учение Ч. Дарвина: теория искусственного отбора, движущие силы и основные результаты эволюции. Синтетическая теория эволюции. Предпосылки. Движущие силы: борьба за существование, естественный отбор. Результаты: приспособления, видообразование. Направления макроэволюции: биологический прогресс и регресс. Пути достижения биологического прогресса: арогенез, аллогенез, катагенез. Способы осуществления эволюционного процесса: дивергенция, конвергенция.

Происхождение человека. Доказательства животного происхождения человека. Сходство человека с животными. Место человека в зоологической системе. Этапы эволюции человека. Движущие силы антропогенеза. Биологические и социальные факторы. Общественный образ жизни – ведущий фактор в истории развития человека. Человеческие расы. Расизм. Особенности эволюции человека на современном этапе.

Сообщества живых организмов. Экосистема. Биогеоценоз. Биотоп и биоценоз. Состав биоценоза. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические. Видовая структура биоценоза. Пространственная структура биоценоза: вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность). Превращение энергии. Трофические уровни. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые сети и цепи питания: пастбищные, детритные. Экологические пирамиды: чисел, биомасс, энергии. Продуктивность экосистем. Биомасса и продукция: первичная и вторичная. Биотические связи организмов в экосистемах. Конкуренция, хищничество, симбиоз. Динамика экосистем: сезонная, многолетняя (сукцессия). Агроэкосистемы. Урбаэкосистема.

Биосфера – живая оболочка планеты. Границы биосферы. Вещество биосферы: живое, биогенное, биокосное, косное. Биомасса суши, Мирового океана, почвы. Биогеохимические функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная. Круговорот веществ в биосфере: воды, кислорода, углерода и азота. Эволюция биосферы.

Биологические знания в жизни человека

Человек и его роль в природе. Взаимоотношения человека с природой. Условия жизни человека в современном обществе. Положительные и отрицательные стороны хозяйственной деятельности человека. Загрязнение среды. Мутагенез. Профилактика врождённых заболеваний человека.

Объекты и основные направления биотехнологии. Генетическая инженерия и биобезопасность. Понятие о рациональном природопользовании. Создание малоотходных технологий. Охрана природы. Охраняемые территории и памятники природы Беларуси.

4. Требования к уровню подготовки учащихся

4.1. Требования к уровню подготовки учащихся за период обучения на уровне общего базового образования.

Учащийся должен

знать:

* общие признаки живых организмов;
* царства живых организмов;
* роль живых организмов в природе и жизни человека;
* основные методы изучения живой природы;
* структурные элементы и органоиды клетки и их функции;
* свойства клетки;
* формы бактериальных клеток;
* типы и способы питания бактерий;
* виды болезнетворных бактерий;
* съедобные и ядовитые грибы;
* общие признаки растений;
* виды тканей растений;
* вегетативные и генеративные органы растений и их функции;
* части побега;
* типы почек;
* виды корней и корневых систем;
* способы жилкования и листорасположения;
* части цветка;
* виды соцветий;
* способы опыления;
* виды плодов;
* способы распространения плодов и семян;
* способы размножения растений;
* механизмы поглощения корнем воды и минеральных солей;
* характерные признаки разных групп растений;
* признаки однодольных и двудольных растений;
* общие признаки животных;
* систематические единицы животных;
* характерные признаки типов, классов, отрядов животных;
* процессы жизнедеятельности животных;
* органы и системы органов различных групп животных, их функции;
* типы и способы питания животных;
* виды тканей организма человека;
* органы и системы органов человека;
* железы внешней, внутренней и смешанной секреции;
* отделы нервной системы;
* отделы головного мозга;
* условия образования условных рефлексов;
* отделы скелета и составляющие их кости, способы соединения, виды костей;
* форменные элементы крови, их функции;
* функции крови, ее состав;
* сосуды большого и малого кругов кровообращения;
* органы дыхания, их функции;
* отделы пищеварительного тракта, их функции;
* пищеварительные железы, их функции;
* органы мочевыделительной системы;
* строение и функции почек;
* факторы, влияющие на индивидуальное развитие человека.
* причины возникновения и меры профилактики плоскостопия, искривления позвоночника, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней органов дыхания и мочевыделительной системы, нарушения зрения и слуха;
* правила гигиены: нервной, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем; слуха, зрения, кожи, сна;
* правила сохранения психического и репродуктивного здоровья человека;

уметь:

характеризовать

* клетку как структурно-функциональную единицу жизни;
* строение бактериальной, растительной и животной клеток;
* строение, процессы жизнедеятельности бактерий, протистов, грибов, лишайников, растений, животных;
* роль бактерий, протистов, грибов, растений и животных в биосфере и хозяйственной деятельности человека;
* основные группы растений и животных;
* особенности строения и функций тканей и органов растений;
* строение и функции систем органов разных групп животных;
* многообразие разных групп растений и животных;
* сообщества живых организмов;
* связи между организмами в экосистеме;
* цепи питания;
* круговорот веществ;
* роль гормонов, ферментов, витаминов в организме человека;
* механизмы регуляции физиологических процессов человека;
* иммунитет, его значение в жизни человека;
* строение систем органов человека;
* нейрогуморальный механизм регуляции функций в организме человека;
* процессы, лежащие в основе терморегуляции;
* механизм образования условных рефлексов;

объяснять

* отличие объектов живой природы от тел неживой природы;
* клеточное строение живых организмов;
* сущность фотосинтеза и роль растений в природе;

обосновывать

* взаимосвязь строения и функций тканей, органов, систем органов человека;
* значение кислорода, воды, температуры для прорастания семян;
* взаимосвязь особенностей строения и жизнедеятельности организмов и условий среды обитания;
* нормы, режим и правила рационального питания;
* влияние умственного и физического труда, физкультуры и спорта на состояние здоровья человека;
* меры профилактики заболеваний, которые вызываются вирусами, бактериями, грибами и животными-паразитами;
* меры борьбы с переносчиками возбудителей заболеваний;
* вредное влияние алкоголя, наркотиков, курения на организм человека;
* меры профилактики вредных привычек;
* необходимость соблюдения правил личной гигиены.
* использование живых организмов и продуктов их жизнедеятельности в хозяйственной деятельности человека;
* необходимость рационального природопользования;
* меры по охране редких и исчезающих растений;
* правила поведения в природе;

сравнивать

* строение, процессы жизнедеятельности, роль организмов, принадлежащих к различным группам растений и животных;
* строение семян однодольных и двудольных растений;
* системы органов различных типов беспозвоночных животных;
* системы органов различных классов позвоночных животных.

приводить примеры

* организмов, принадлежащих к различным группам бактерий, протистов, грибов, растений, животных;
* видов дикорастущих и культурных растений;
* диких и домашних животных;
* изученных видов животных;
* усложнения животных в процессе эволюции;
* приспособлений организмов к условиям среды обитания;

распознавать

* представителей изученных групп живых организмов в природе на препаратах, гербариях и коллекциях;

владеть:

* методами изучения живой природы: наблюдение, описание, опыт, эксперимент, моделирование, составление гербария, работа с определителем, самонаблюдение;
* правилами поведения и техники безопасности в природе и при проведении лабораторных и практических работ;
* навыками приготовления срезов и микропрепаратов;
* навыками работы с увеличительными приборами (лупой, микроскопом);
* навыками проведения кратковременных и долговременных наблюдений за культурными и дикорастущими растениями, животными в лабораторных и естественных условиях;
* навыками наблюдения за состоянием своего организма (измерение температуры тела, кровяного давления, массы и роста, частоты пульса и дыхания);
* приёмами оказания первой помощи при: кровотечениях, ожогах, обморожении, тепловом и солнечном ударах, пищевом отравлении, переломах и вывихах, искусственном дыхании и непрямом массаже сердца;
* правилами поведения в природе.

4.2. Требования к уровню подготовки учащихся за период обучения на уровне общего среднего образования.

Учащийся должен

знать:

* методы цитологии, генетики, селекции растений и животных;
* свойства живых организмов;
* органические и неорганические вещества организма и их функции;
* значение неорганических и органических веществ (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, АТФ);
* положения клеточной теории;
* структурные компоненты и органоиды клетки, их функции;
* фазы митоза и мейоза;
* особенности организации одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов;
* типы онтогенеза;
* стадии эмбрионального развития животных;
* положения хромосомной теории наследственности;
* виды изменчивости;
* достижения селекции, генетической инженерии, биотехнологии;
* причины разнообразия живых организмов;
* положения эволюционной теории Ч. Дарвина;
* результаты эволюции;
* доказательства эволюции;
* предпосылки и движущие силы эволюции;
* синтетическую теорию эволюции;
* способы видообразования;
* экологические факторы;
* среды жизни;
* критерии вида;
* характеристики популяций;
* причины изменения численности популяций;
* компоненты биоценоза;
* структурные компоненты биогеоценоза и экосистемы;
* типы связей организмов разных видов в экосистеме;
* границы биосферы;
* биогеохимические функции живого вещества в биосфере;
* причины и последствия загрязнения окружающей среды;

уметь:

характеризовать

* строение и функции клетки как наименьшей единицы живого;
* строение и функции биологических мембран, мембранных и немембранных органоидов клетки;
* процессы поступления веществ в клетку;
* пластический и энергетический обмен;
* организацию одноклеточных и многоклеточных организмов;
* бесполое и половое размножение организмов;
* оплодотворение и его значение;
* закономерности индивидуального развития организмов;
* законы наследственности, установленные Г. Менделем;
* генетику пола;
* виды изменчивости организмов;
* норму реакции;
* особенности наследственности и изменчивости человека;
* методы генетики человека;
* методы селекции организмов;
* методы генетической и клеточной инженерии;
* направления и достижения генетической инженерии и биотехнологии;
* приспособления организмов к обитанию в разных средах;
* способы видообразования;
* основные пути и направления эволюции;
* этапы антропогенеза;
* основные гипотезы возникновения жизни на Земле;
* особенности поведения человека как биосоциального существа;
* закономерности действия экологических факторов;
* вид, его признаки и критерии;
* популяцию как структурную единицу вида и эволюции;
* структурную и функциональную организацию биоценозов, биогеоценозов, экосистем, агроэкосистем;
* вертикальную и горизонтальную структуры биоценоза;
* отношения организмов в биоценозах;
* связи организмов в экосистеме;
* круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме;

обосновывать

* взаимосвязь строения и функций органоидов клетки;
* закономерности наследования признаков у организмов;
* вредное влияние на наследственность человека загрязнения окружающей среды мутагенами, употребления алкоголя, наркотиков, никотина;
* взаимосвязь живых организмов с абиотическими факторами среды;
* взаимосвязь и взаимодействие компонентов экосистем;
* необходимость охраны окружающей среды;
* необходимость сохранения генофонда и видового разнообразия органического мира;
* место человека в зоологической системе;
* единство человеческих рас;
* необходимость ответственного поведения человека в сохранении жизни на Земле;

проводить сравнение

* организмов с разной структурной организацией;
* способов размножения организмов;
* видов живых организмов;
* естественных и искусственных экосистем;

владеть:

* методами изучения живой природы: наблюдение, описание, опыт, эксперимент, моделирование, составление гербария, работа с определителем, самонаблюдение;
* навыками работы с увеличительными приборами (лупой, микроскопом);
* приёмами проведения наблюдения за культурными и дикорастущими растениями в лабораторных и естественных условиях;
* правилами поведения и техники безопасности в природе и при проведении лабораторных и практических работ;
* методами решения задач на: строение и свойства белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот (определение последовательности нуклеотидов ДНК, исходя из принципа комплементарности; определение содержания нуклеотидов во фрагменте молекул ДНК, если известно содержание одного из них); репликацию ДНК; механизм деления клетки, определение результатов деления, плоидности клеток; энергетический и пластический обмен; транскрипцию и трансляцию; применение закономерностей: молекулярной биологии; моногибридного скрещивания; дигибридного скрещивания; сцепление генов и кроссинговер; наследование признаков, сцепленных с полом; составление и анализ цепей питания; построение и анализ экологических пирамид, правило 10 %; балансовое равенство в экосистеме;
* правилами использования учебников, популярной и справочной литературы.