

ПРИЛОЖЕНИЕ №3 к ООП-ОП ООО

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №128
г. ЕКАТЕРИНБУРГ

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ Лицей № 128
Л.П. Поляков
Пр. № 41/15-О от «28» августа 2020 г.



МАОУ
ЛИЦЕЙ
№ 128

Подписано цифровой
подписью: МАОУ ЛИЦЕЙ № 128
DN: cn=МАОУ ЛИЦЕЙ № 128,
o=МАОУ ЛИЦЕЙ № 128, ou=0,
title=Директор, c=RU, st=66
Свердловская область,
l=Екатеринбург,
email=director@ekb128.ru,
sn=Поляков,
givenName=Леонид Павлович,
street=ул. Индустрии, д. 92,
1.2.643.3.131.1.1=120C30303636
3633303537393830,
1.2.643.100.1=120D31303236363
035363135363330,
1.2.643.100.3=120B30323634393
93538353938
Дата: 2021.01.18 16:36:49 +05'00'

Рабочая программа
по предмету «Биология»
10-11 классы
углублённый уровень
(среднее общее образование)
ФГОС
Срок реализации: 2 года

Оглавление

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
2. Содержание учебного предмета
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- способность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса биологии должны включать требования к результатам освоения базового курса:

- 1) сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;
- 4) сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;
- 5) сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

и дополнительно отражать:

- 1) сформированность системы знаний об общих биологических закономерностях, законах, теориях;
- 2) сформированность умений исследовать и анализировать биологические объекты и системы, объяснять закономерности биологических процессов и явлений; прогнозировать последствия значимых биологических исследований;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний об основополагающих биологических закономерностях и законах, о происхождении и сущности жизни, глобальных изменениях в биосфере; проверять выдвинутые гипотезы экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 5) сформированность убежденности в необходимости соблюдения этических норм и экологических требований при проведении биологических исследований.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;
- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;
- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;
- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;
- сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;
- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;
- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;

- определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;
- решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;
- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;
- сравнивать разные способы размножения организмов;
- характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;
- выявлять причины и существенные признаки модификационной и мутационной изменчивости; обосновывать роль изменчивости в естественном и искусственном отборе;
- обосновывать значение разных методов селекции в создании сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- обосновывать причины изменчивости и многообразия видов, применяя синтетическую теорию эволюции;
- характеризовать популяцию как единицу эволюции, вид как систематическую категорию и как результат эволюции;
- устанавливать связь структуры и свойств экосистемы;
- составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды;
- аргументировать собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;
- обосновывать необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы;
- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;
- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;
- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;
- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;
- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;
- моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;
- выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;
- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

Содержание учебного предмета

Введение

Биология как наука. Биологические дисциплины, их связи с другими науками. Единство живого. Основные свойства живых организмов. Уровни организации живой материи. Методы познания живой природы.

Раздел I

Биологические системы: клетка, организм

Тема 1. Молекулы и клетки

Цитология - наука о клетке. История изучения клетки. Клеточная теория. Многообразие форм и размеров клеток в зависимости от их функций. Клетка как целостная система. Прокариоты и эукариоты. Методы изучения клетки. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Роль ионов в клетке и организме. Роль воды. Гидрофильные и гидрофобные молекулы. Биополимеры. Регулярные и нерегулярные полимеры. Строение белков. Аминокислоты. Пептидная связь. Уровни организации белковой молекулы. Биологические функции белков. Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза. Дисахариды: сахароза, лактоза. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин. Функции углеводов. Липиды. Химическое строение липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Жиры, воски, фосфолипиды. Функции липидов. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. АТФ, макроэргические связи.

Тема 2. Клеточные структуры и их функции

Биологические мембраны. Строение и функции плазматической мембраны. Мембранные органеллы. Ядро. Вакуолярная система клетки. Митохондрии. Пластиды. Опорно-двигательная система клетки. Рибосомы. Клеточные включения.

Тема 3. Обеспечение клеток энергией

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Понятия метаболизма, анаболизма, катаболизма. Источники энергии для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фиксация энергии солнечного света растениями. Хлорофилл. Строение хлоропласта. Фотосинтез. Световая фаза фотосинтеза. Фотолиз воды. Темновая фаза фотосинтеза. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Расщепление полисахаридов - крахмала и гликогена. Анаэробное расщепление глюкозы. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование. Роль кислорода. Аэробы и анаэробы.

Тема 4. Наследственная информация и реализация ее в клетке

Белки - основа специфичности клеток и организмов. Генетическая информация. Матричный принцип синтеза белка. Транскрипция. Генетический код и его свойства. Транспортные РНК. Биосинтез белка. Регуляция транскрипции и трансляции. Удвоение ДНК. Принципы репликации. Особенности репликации ДНК эукариот. Теломераза. Современные представления о строении генов. Геном. Строение хромосом. Генная инженерия. Строение вирусов. Размножение вирусов. Вирус иммунодефицита человека. Обратная транскрипция.

Тема 5. Индивидуальное развитие и размножение организмов

Деление клеток про- и эукариот. Жизненный цикл клетки (интерфаза и митоз). Фазы митоза. Гомологичные и нехомологичные хромосомы. Амитоз. Периоды онтогенеза. Развитие зародыша животных. Дифференцировка клеток. Эмбриогенез растений. Постэмбриональное развитие животных и растений. Апоптоз. Многоклеточный организм как единая система. Стволовые клетки. Регенерация. Взаимодействие клеток в организме. Контроль целостности организма. Иммуитет. Мейоз. Определение пола у животных. Половое и бесполое размножение. Соматические и половые клетки. Чередувание гаплоидной и диплоидной стадий в жизненном цикле. Партеогенез. Образование половых клеток у животных и растений. Оплодотворение у животных и растений.

Раздел II

Основные закономерности наследственности и изменчивости

Тема 6. Основные закономерности явлений наследственности

Наследственность - свойство живых организмов. Генетика. Работы Г. Менделя. Гибридологический метод изучения наследственности. Аллели. Генотип и фенотип. Доминантные и рецессивные признаки. Единообразие гибридов первого поколения. Закон расщепления. Гомозиготы и гетерозиготы. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого наследования. Анализирующее скрещивание. Взаимодействие аллельных генов. Неполное доминирование. Кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов. Полигенные признаки. Статистическая природа генетических закономерностей. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Карты хромосом. Современные методы картирования хромосом. Наследование, сцепленное с полом. Инактивация X-хромосомы у самок. Признаки, ограниченные полом.

Тема 7. Основные закономерности явлений изменчивости

Изменчивость - свойство живых организмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Геномные, хромосомные, генные мутации. Генеративные и соматические мутации. Закон гомологических рядов Н. И. Вавилова. Внеядерная наследственность. Митохондриальные и хлоропластные гены. Причины возникновения мутаций. Мутагенные факторы среды. Экспериментальный мутагенез. Взаимодействие генотипа и среды. Качественные и количественные признаки. Норма реакции признака. Модификационная изменчивость.

Тема 8. Генетические основы индивидуального развития

Функционирование генов в ходе индивидуального развития. Детерминация и дифференцировка. Дифференциальная активность генов. Действие генов в эмбриогенезе. Перестройки генома в онтогенезе. Иммуноглобулиновые гены млекопитающих. Мобильные генетические элементы. Множественное действие генов. Летальные мутации.

Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы. Клонирование. Генетические основы поведения. Генетические основы способности к обучению.

Тема 9. Генетика человека

Методы изучения генетики человека. Близнецы. Кариотип человека и хромосомные болезни. Картирование хромосом человека. Возможности лечения и предупреждения наследственных заболеваний. Медико-генетическое консультирование.

11 класс

Раздел III Эволюция

Тема 10. Доместикация и селекция

Доместикация и селекция. Ускорение и повышение точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии происхождения культурных растений. Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор. Комбинационная селекция.

Тема 11. Теория эволюции. Свидетельства эволюции

Возникновение и развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Жизнь и труды Ч. Дарвина. Основные принципы эволюционной теории Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции. Работы С. С. Четверикова и И. И. Шмальгаузена. Палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические и молекулярные свидетельства эволюции.

Тема 12. Факторы эволюции

Вид. Развитие представлений о виде. Критерии вида. Виды-двойники. Репродуктивная изоляция. Популяционная структура вида. Популяция- элементарная единица эволюции. Изменчивость природных популяций. Внутривидовая изменчивость. Генофонд. Мутации как фактор эволюции. Генные мутации: нейтральные, вредные, полезные. Частота возникновения новых мутаций.

Популяционная генетика. Генетическая структура популяций. Уравнение Харди-Вайнберга и его биологический смысл. Факторы (движущие силы) эволюции. Случайные изменения частот аллелей в популяциях. Дрейф генов. Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Приспособленность организмов к среде обитания. Борьба за существование. Формы естественного отбора.

Направления и пути эволюции. Формы эволюции. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм. Генетические механизмы крупных эволюционных преобразований. Дупликация генов и возникновение новых функций и органов. Эволюция и мы.

Тема 13. Возникновение и развитие жизни на Земле

Сущность жизни. Определения живого. Гипотезы возникновения жизни. Опыты Ф. Реди и Л. Пастера. Современные представления о возникновении жизни. Атмосфера древней Земли. Абиогенный синтез органических веществ. Образование и эволюция биополимеров. Роль ДНК и РНК в образовании систем с обратной связью. Образование и эволюция биологических мембран. Образование первичных гетеротрофов. Изучение истории Земли. Палеонтология. Методы геохронологии. Изменение климата на Земле. Дрейф континентов. Развитие жизни в криптозое. Симбиотическая теория образования эукариот. Вспышка разнообразия животных в конце протерозоя. Развитие органического мира в палеозое. Развитие жизни в мезозое. Развитие жизни в кайнозое.

Тема 14. Возникновение и развитие человека - антропогенез

Место человека в системе живого мира. Сравнительно-морфологические, этологические, цитогенетические и молекулярно-биологические доказательства родства человека и человекообразных обезьян. Палеонтологические данные о происхождении и эволюции предков человека.

Австралопитеки. Первые представители рода Номо. Неандертальский человек. Место неандертальцев в эволюции человека. Кроманьонцы. Биологические факторы эволюции человека. Социальные факторы эволюции человека - мышление, речь, орудийная деятельность. Роль социальной среды в формировании человеческих индивидуумов. Соотношение биологических и социальных факторов в эволюции человека. Человеческие расы. Роль изоляции и дрейфа генов в формировании расовых признаков. Ложность расистских теорий.

Тема 15. Живая материя как система

Системы и их свойства. Самоорганизация в живых системах. Саморегуляция, поддержание гомеостаза. Многообразие органического мира. Систематика. Принципы классификации. Основные систематические группы органического мира. Современные методы классификации организмов.

Раздел IV

Организмы в экологических системах

Тема 16. Организмы и окружающая среда

Взаимоотношения организма и среды. Экологические факторы. Закон толерантности. Приспособленность. Популяция как природная система. Структура популяций. Динамика популяций. Жизненные стратегии. Вид как система популяций. Экологическая ниша. Жизненные формы.

Тема 17. Сообщества и экосистемы

Сообщество, экосистема, биоценоз. Компоненты экосистемы. Энергетические связи. Трофические сети. Правило экологической пирамиды. Межвидовые и межпопуляционные взаимодействия в экосистемах. Конкуренция, симбиоз, альтруизм. Пространственная структура сообществ. Динамика экосистем. Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Устойчивость экосистем. Земледельческие экосистемы.

Тема 17. Биосфера

Биосфера. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Биомы. Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере. Биосфера и человек. Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы.

Тема 18. Биологические основы охраны природы

Сохранение и поддержание биологического разнообразия. Причины вымирания видов и популяций. Сохранение генофонда и реинтродукция. Сохранение экосистем. Биологический мониторинг и биоиндикация.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

10 класс

Тема	Тема урока	Кол-во часов	Лабораторные работы, практические работы	Экскурсии
Введение	1/1. Биология как комплексная наука, методы научного познания, используемые в биологии. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Выполнение законов физики и химии в живой природе. 2/2. Роль биологии в формировании современной научной картины мира, практическое значение биологических знаний. Биологические системы разных уровней	2		

		организации как предмет изучения биологии. Методы изучения живой природы			
Раздел 1. Биологические системы: клетка, организм (56+5 ч)					
Тема Молекулы клетки	1. и	3/1. Клетка - структурная и функциональная единица организма. Развитие цитологии. Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. Основные отличительные особенности клеток прокариот и эукариот 4/2. Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, её роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке 5/3. Органические вещества. Биополимеры, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Аминокислоты, пептидная связь. Олигопептиды, полипептиды 6/4. Белки. Уровни организации белковой молекулы. Денатурация белков 7/5. Лабораторная работа №1 «Обнаружение белков» 8/6. Биологические функции белков. Механизм действия ферментов. Белковые гормоны. Рецепторы	14+1	Лабораторная работа №1 «Обнаружение белков» Лабораторная работа №2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях» Лабораторная работа №3 «Обнаружение углеводов» Лабораторная работа №4 «Обнаружение липидов» Лабораторная работа №5 «Выделение дезоксирибонуклеопротеидов из ткани печени. Качественная реакция на ДНК»	

	9/7. Лабораторная работа №2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях» 10/8. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов 11/9. Лабораторная работа №3 «Обнаружение углеводов» 12/10. Липиды. Жиры, масла, воски. Функции липидов. Гликолипиды, липопротеиды 13/11. Лабораторная работа №4 «Обнаружение липидов» 14/12. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, фосфодиэфирная связь. ДНК: строение, свойства, локализация, функции. Принцип комплементарности 15/13. Лабораторная работа №5 «Выделение дезоксирибонуклеопротеидов из ткани печени. Качественная реакция на ДНК» 16/14. РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции 17/15 Контрольная работа №1 «Молекулы и клетки»			
Тема 2. Клеточные структуры и их функции	18/1. Строение и функции биологических мембран. Плазмалемма. Мембранный транспорт. Эндоцитоз. Экзоцитоз 19/2. Лабораторная работа № 6 «Физиологические свойства клеточной мембраны» 20/3. Мембранные органеллы клетки. Ядро.	6+1	Лабораторная работа № 6 «"Физиологические свойства клеточной мембраны» Лабораторная работа №7 «Определение наличия каталазы в	

		Цитоплазма. Вакуолярная система клетки. Митохондрии и пластиды. 21/4. Лабораторная работа №7 «Определение наличия каталазы в живых тканях» 22/5. Немембранные органеллы клетки. Цитоскелет. реснички и жгутики. Рибосомы и включения. 23/6. Лабораторная работа №8 «Размеры клеток и внутриклеточных структур» 24/7 Контрольная работа №2 «Клеточные структуры и их функции»		живых тканях» Лабораторная работа №8 «Размеры клеток и внутриклеточных структур»	
Тема 3. Обеспечение клеток и организмов энергией	и	25/1. Метаболизм. Катаболизм и анаболизм. Автотрофы и гетеротрофы. Аэробное и анаэробное дыхание. 26/2. Хемосинтез. Фотосинтез. 27/3. Молекулы - аккумуляторы энергии. Хлоропласты и их роль в фотосинтезе. Фотосистемы. Световая фаза фотосинтеза. 28/4. Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кельвина. 29/5. Обеспечение клеток энергией путем окисления органических веществ. гликолиз. Ферментативный характер реакций обмена веществ. 30/6. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов и окислительное фосфорилирование. 31/7 Контрольная работа №3 «Обеспечение клеток и организмов энергией»	6+1		

Тема 4. Наследственная информация и реализация ее в клетке	32/1. Генетическая информация. Белки- основа видовой специфичности. Матричный принцип и реакции матричного синтеза. 33/2. Генетический код, его основа. 34/3. Решение задач по генетическому коду. 35/4. Транскрипция. Матричные РНК. Транспортные РНК. 36/5. Решение задач по транскрипции 37/6. Биосинтез белка. Реализация генетической информации в клетках. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ. 38/7. Практическая работа №1 «Решение задач по молекулярной биологии» 39/8. Регуляция транскрипции и трансляции у прокариот. Регуляция транскрипции и трансляции у эукариот. Регуляторные РНК. 40/9. Принципы репликации ДНК. Прогресс репликации ДНК у про- и эукариот. Репликация поврежденной ДНК. Теломераза. 41/10. Эволюция представлений о гене. Современные представления о гене. 42/11. Компактизация ДНК. Хромосомы. Кариотип. Геномы про- и эукариот. Геномы митохондрий и хлоропластов. 43/12. Вирусы- неклеточная форма жизни. Строение вирусов. Размножение вирусов. 44/13. Болезнетворные вирусы, ВИЧ. Вирусы- факторы изменения генетической информации	14+1	Практическая работа №1 «Решение задач по молекулярной биологии»	
--	--	-------------	--	--

	организмов. 45/14. Генная инженерия. Геномика. 46/15. Контрольная работа №4 «Наследственная информация и ее реализация в клетке»			
Тема 5. Индивидуальное развитие и размножение организмов	47/1. Организм как уровень организации живого. Одноклеточные прокариоты и эукариоты. Строение прокариотической клетки. Колониальные организмы. 48/2. Лабораторная работа №9 «Особенности строения клеток прокариот и эукариот» 49/3. Многоклеточные организмы. Особенности строения цианобактерий и грибов. Многоклеточные организмы. Ткани, органы и системы органов, их взаимосвязь как основа целостности организма. Дифференцированные клетки. Изменение программы клеточной дифференцировки, регенерация. 50/4. Многоклеточные организмы как единая система. Взаимосвязь тканей, органов, систем органов как основа целостности организма. Интеграция клеток многоклеточного организма. Клеточные контакты. Взаимодействие клеток с помощью химических сигналов. Нервная регуляция взаимодействия клеток у животных. 51/5. Контроль индивидуальности многоклеточного организма. Иммуитет. Вакцинация как метод профилактики бактериальных и вирусных заболеваний.	16+1	Лабораторная работа №9 «Особенности строения клеток прокариот и эукариот» Лабораторная работа №10 «Митоз в клетках корешка лука» Лабораторная клетка №11 «Начальные стадии дробления яйцеклетки» Лабораторная работа №12 «Изучение мейоза в пыльниках цветковых растений» Лабораторная работа №13 «Мейоз и развитие мужских половых клеток» Лабораторная работа №14 «сперматогенез и овогенез»	

	52/6. Самовоспроизведение клеток. Деление клеток прокариот. Деление клеток эукариот. Клеточный цикл. Митоз. Стадии митоза. Регуляция клеточного деления. 53/7. Лабораторная работа №10 «Митоз в клетках корешка лука» 54/8. Онтогенез – индивидуальное развитие организма. Онтогенез одноклеточных организмов. Стадии онтогенеза многоклеточного организма. Эмбриональное развитие животных. Дифференцировка клеток во время эмбриогенеза. Влияние внешних условий на эмбриональное развитие зародыша. Эмбриогенез растений. 55/9. Лабораторная клетка №11 «Начальные стадии дробления яйцеклетки» 56/10. Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие организмов. Взрослый организм. Старение. Апоптоз – генетически запрограммированная гибель клеток. 57/11. Половой процесс- обмен генетической информацией между организмами. Обмен генетической информации у прокариот и эукариот. Мейоз. Половые хромосомы и аутосомы. Хромосомное и нехромосомное определение пола. 58/12. Лабораторная работа №12 «Изучение мейоза в пыльниках цветковых растений»			
--	--	--	--	--

	59/13. Размножение организмов. Половое и бесполое размножение. Партеногенез. Чередование поколений. 60/14. Лабораторная работа №13 «Мейоз и развитие мужских половых клеток» 61/15. Мейоз в жизненном цикле организмов. Формирование половых клеток у растений и животных. Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у цветковых растений 62/16. Лабораторная работа №14 «сперматогенез и овогенез» 63/17. Контрольная работа №5 «Индивидуальное развитие и размножение организмов»			
Раздел 2. Основные закономерности наследственности и изменчивости				
Тема 6. Основные закономерности явлений наследственности	64/1. История и методы генетики. Генетическая терминология и символика. Аллели. Генотип и фенотип. Доминирование. Гомозиготы и гетерозиготы. Первый и второй закон Менделя. 65/2. Решение генетических задач на моногибридное скрещивание. 66/3. Дигибридное и полигибридное скрещивания. Третий закон Менделя. Решетка Пеннета. Анализирующее скрещивание. 67/4. Решение генетических задач на дигибридное и полигибридное скрещивание. 68/5. Взаимодействие аллельных генов. Неполное доминирование. Кодоминирование.	14+1		

	Группы крови. 69/6. Взаимодействия неаллельных генов. Комплементарное взаимодействие генов. Эпистаз. Полимерия. 70/7. Решение генетических задач на взаимодействие генов. 71/8. Статистическая природа генетических закономерностей. Теория вероятностей в генетике. Отклонения от теоретически ожидаемых расщеплений. 72/9. Решение генетических задач на теорию вероятности в генетике. 73/10. Наследование сцепленных генов. Группы сцепления. Кроссинговер. 74/11. Решение генетических задач на сцепление. 75/12. Картирование хромосом. Генетические карты и цитологические карты. Современные методы построения карт. Практическое использование генетических карт. Основные положения хромосомной теории наследственности. 76/13. Наследование, сцепленное с полом. Инактивация X-хромосомы у самок. Наследование, ограниченное полом. 77/14. Решение генетических задач на сцепленное наследование с полом. 78/15. Контрольная работа №6. «Основные			
--	---	--	--	--

	закономерности явлений наследственности»			
Тема Основные закономерности явлений изменчивости	7. 79/1. Комбинативная изменчивость. Источники комбинативной изменчивости. Обмен генетической информацией в отсутствие полового размножения. Горизонтальный перенос генов 80/2. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории. Генные мутации. Генеративные и соматические мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости 81/3. Геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия, анеуплоидия. Хромосомные мутации 82/4. Лабораторная работа №15 «Геномные и хромосомные мутации» 83/5. Внеядерная наследственность и изменчивость. Митохондриальные гены. Цитоплазматическая мужская стерильность. Наследственность, связанная с пластидами 84/6. Причины возникновения мутаций. Естественный мутагенез. Мутагенные факторы среды. Мутагены. Искусственный мутагенез. Опасность загрязнения среды мутагенами 85/7. Качественные и количественные признаки. Вариационная кривая. Норма реакции признака. Модификационная изменчивость. Эпигенетическое наследование	8+1	Лабораторная работа №15 «Геномные и хромосомные мутации» Лабораторная работа №16 «Изменчивость. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	

	86/8. Лабораторная работа № 16 «Изменчивость. Построение вариационного ряда и вариационной кривой» 87/9. Контрольная работа №7 «Основные закономерности явлений изменчивости»			
Тема 8. Генетические основы индивидуального развития	88/1. Основные закономерности функционирования генов в ходе индивидуального развития. Дифференцировка и детерминация. Дифференциальная активность генов. Регуляция активности генов в эмбриогенезе. Геномный импринтинг 89/2. Перестройки генома у прокариот. Перестройки генома в онтогенезе эукариот. Удаление ДНК в ходе дифференцировки. Формирование иммуноглобулиновых генов у млекопитающих. 90/3. Перемещение мобильных генетических элементов. Проявление генов в онтогенезе. Экспрессивность. Пенетрантность. Плейотропное действие генов. Летальное действие генов 91/4. Решение задач на пенетрантность 92/5. Устойчивость и обратимость дифференцированного состояния клеток. Клонирование. Химерные организмы. Трансгенез и трансгенные организмы 93/6. Генетические основы поведения. Олиогенное определение поведения. Отбор по	6+1		

	поведению. Генетические основы способности к обучению 94/7. Контрольная работа №8 «Генетические основы индивидуального развития»			
Глава Генетика человека	9. 95/1. Методы генетики человека. Доминантные и рецессивные признаки у человека. Наследственные и врождённые заболевания 96/2. Близнецовый метод исследования в генетике человека. Дизиготные и монозиготные близнецы. Конкордантность и дискордантность 97/3. Цитогенетика. Кариотип человека. Хромосомные болезни. Современные методы изучения хромосом 98/4. Лабораторная работа №17 «Кариотип человека. Хромосомные болезни человека» 99/5. Методы картирования хромосом человека. Физические и секвенсовые карты хромосом человека. Гибридизация соматических клеток. Программа «Геном человека» 100/6. Предупреждение и лечение некоторых наследственных болезней человека. Значение генетики для медицины. Симптоматическая терапия наследственных заболеваний. Генотерапия. Стволовые клетки и медицина. Этические аспекты в области медицинской генетики. Проблема генетического груза. Медикогенетическое консультирование. Профилактика наследственных и врождённых	6+1	Лабораторная работа №17 «Кариотип человека. Хромосомные болезни человека»	

	заболеваний 101/7. Контрольная работа №9 «Генетика человека»			
Резервное время	102-105	4		
Итого за 10 класс:		105 часов		

11 класс

Тема	Тема урока	Кол-во часов	Лабораторные работы, практические работы
Раздел 1. Эволюция			
Тема 1. Доместикация и селекция	1/1. Доместикация. Селекция. Сорт. Порода. Штамм. Центры одомашнивания животных и происхождения культурных растений 2/2. Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор. Комбинационная селекция 3/3. Современные методы отбора. Генетические основы современных методов селекции. ДНК-маркёры и маркёр-ориентированная селекция. Геномная и клеточная селекция 4/4. Гетерозис и его использование в селекционном процессе. Инбредные линии. Отдалённая гибридизация 5/5. Расширение генетического разнообразия селекционного материала. Полиплоидия. Клеточная и хромосомная инженерия. Экспериментальный мутагенез 6/6. Использование в селекции методов геномной и геномной инженерии. Трансгенные растения. Трансгенные животные. Биотехнология. Биобезопасность	6	

Тема 2. Теория эволюции. Свидетельства эволюции	7/1. Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка. Теория катастроф Кювье 8/2. Основные положения эволюционной теории Дарвина. Синтетическая теория эволюции 9/3. Палеонтологические и биогеографические свидетельства эволюции. Палеонтологическая летопись. Переходные формы. Биогеография. Эндемичные виды 10/4. Сравнительно-анатомические и эмбриологические свидетельства эволюции. Гомологичные органы. Аналогичные органы 11/5. Рудиментарные органы. Гены — регуляторы развития. Атавизмы 12/6. Молекулярно-генетические свидетельства эволюции. Гомологичные гены. Филогенетическое древо	6	
Тема 3. Факторы эволюции	13/1. Вид. Развитие представлений о виде. Критерии вида. Виды-двойники. Репродуктивная изоляция 14/2. Популяционная структура вида. Популяция — элементарная единица эволюции. Изменчивость природных популяций. Внутривидовая изменчивость. Генофонд 15/3. Мутации как фактор эволюции. Разнообразие кариотипов внутри вида. Генные мутации: нейтральные, вредные, полезные. Частота возникновения новых мутаций 16/4. Лабораторная работа «Анализ генетической изменчивости в популяциях домашних кошек» 17/5. Популяционная генетика. Генетическая структура популяций. Частоты аллелей и генотипов. Равновесная популяция 18/6. Уравнение Харди — Вайнберга и его биологический	16	

	смысл. Факторы (движущие силы) эволюции 19/7. Решение задач по популяционной генетике 20/8. Случайные изменения частот аллелей в популяциях. Дрейф генов как фактор эволюции 21/9. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Приспособленность организмов к среде обитания. Борьба за существование 22/10. Эффективность естественного отбора. Кумулятивное действие естественного отбора 23/11. Формы естественного отбора. Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор 24/12. Половой отбор. Выявление следов разных форм отбора при анализе современных популяций 25/13. Направления и пути эволюции. Адаптации. Ароморфоз. Идиоадаптация 26/14. Видообразование. Аллопатрическое (географическое) и симпатрическое (экологическое) видообразование. Изоляция как пусковой механизм видообразования 27/15 Микроэволюция и макроэволюция. Коэволюция. Естественный отбор по количественным признакам. Формы эволюции. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм. Генетические механизмы крупных эволюционных преобразований. Дупликации генов и возникновение новых функций и органов 28/16. Эволюция и мы. Патогены и лекарственная устойчивость. Устойчивость к пестицидам. Эволюция чужеродных видов		
Тема	4.	29/1. Сущность жизни. Живое и неживое. Биогенез и	9

Возникновение и развитие жизни на Земле	абиогенез. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Теория биопоэза 30/2. Образование биологических мономеров и полимеров. Атмосфера древней Земли. Абиогенный синтез органических веществ. Образование и эволюция биополимеров. Представление об РНК-мире 31/3. Формирование и эволюция пробионтов. Образование и эволюция биологических мембран. Способы питания первых организмов 32/4. Изучение истории Земли. Методы датировки событий прошлого. Изменения климата и вымирание видов. Геохронологическая шкала. Палеонтология 33/5. Развитие жизни в криптозое. Основные эволюционные события в архее и протерозое. Симбиотическая теория возникновения эукариот. 34/6. Возникновение многоклеточности. Увеличение многообразия животных 35/7. Развитие жизни на Земле в палеозое. Важнейшие эволюционные события в палеозое. Пермское вымирание видов 36/8 Развитие жизни в мезозое. Основные эволюционные события мезозоя 37/9. Развитие жизни в кайнозое. Основные эволюционные события кайнозоя		
Тема 5. Возникновение и развитие человека — антропогенез	38/1. Место человека в системе живого мира — морфологические и физиологические данные 39/2. Место человека в системе живого мира — данные молекулярной биологии и биологии развития	7	

	40/3. Происхождение человека. Палеонтологические данные. Ископаемые приматы. Австралопитеки 41/4. Первые представители рода Homo. Человек умелый, человек рудольфский, человек работающий. Человек прямоходящий. Человек гейдельбергский 42/5. Человек неандертальский. Появление человека разумного. Кроманьонцы. Родословная HOMO SAPIENS. Исследования древней ДНК 49 Расселение людей по Земле. 43/6. Эволюция человека разумного. Факторы эволюции человека. Биологические факторы эволюции человека 44/7. Социальные факторы эволюции человека. Соотношение биологических и социальных факторов в эволюции человека. Человеческие расы		
Тема 6. Живая материя как система	45/1. Системы и их свойства. Простые и сложные системы. Системные свойства. Моделирование 46/2. Открытые неравновесные системы. Системы с обратной связью. Положительные и отрицательные обратные связи. Саморегуляция, поддержание гомеостаза. Свойства сложных открытых неравновесных 50 систем 47/3. Усложнение биологических систем в ходе эволюции. Функциональные сети: генные, белковые, сигнальные. Самоорганизация на разных уровнях организации биологических систем. Роль флуктуаций в процессах самоорганизации 48/4. Многообразие органического мира. Систематика. Принципы классификации 49/5. Основные систематические группы органического мира. Современные методы классификации организмов	5	

Раздел 2. Организмы в экологических системах

Тема 7. Организмы и окружающая среда	50/1. Взаимоотношения организма и среды. Экологические факторы. Закон толерантности. Оптимальные, пессимальные, лимитирующие факторы. Абиотические, биотические, антропогенные факторы 51/2. Практическая работа «Влияние температуры воздуха на самочувствие человека» 52/3. Практическая работа «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах» 53/4. Популяция как природная система. Популяционная биология. Границы популяций. 54/5. Структура популяции: пространственная, временная, половая, возрастная, функциональная 55/6. Динамика популяции. Кривые выживания. Волны жизни. Динамика численности популяций. Регуляция численности популяций 56/7. Вид как система популяций. Популяционная структура вида. Ареал. Разнообразие ареалов 57/8. Приспособленность. Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Переживание неблагоприятных условий и размножение. Диапауза. Фотопериодизм. Жизненные циклы 58/9. Лабораторная работа «Определение приспособлений растений к разным условиям среды» 59/10. Вид и его жизненная стратегия. К-стратегия, г-стратегия 60/11. Практическая работа «Выделение признаков для отнесения выбранных растений или животных к К- и г-стратегам»	12	Практическая работа №1 «Влияние температуры воздуха на самочувствие человека» Практическая работа №2 «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах» Лабораторная работа №1 «Определение приспособлений растений к разным условиям среды» Практическая работа №3 «Выделение признаков для отнесения выбранных
---	--	----	---

	61/12. Экологическая ниша вида. Эврибионты, стенобионты. Реализованная ниша, потенциальная ниша. Закон конкурентного исключения. Жизненные формы		растений или животных к К- и г-стратегам»
Тема 8. Сообщества и экосистемы	62/1. Сообщество. Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Биотоп. Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем 63/2. Практическая работа «Изучение и описание экосистем своей местности» 64/3. Функциональные блоки сообщества. Продуценты, консументы, редуценты. 65/4. Энергетические связи и трофические сети. Типы пищевых цепей. Потоки энергии в экосистеме. Экологическая пирамида. Биокосные и косные компоненты экосистемы 66/5. Практическая работа «Составление пищевых цепей» 67/6. Межвидовые и межпопуляционные связи в сообществах. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме. Аменсализм, конкуренция, комменсализм, мутуализм, альтруизм, симбиоз, паразитизм. Пространственное устройство сообществ. Ярусная структура сообщества и геогоризонты экосистемы. Мозаичность и консорции. Стоковые серии экосистем 68/7. Практическая работа «Оценка влияния ярусной структуры на распределение лишайников» 69/8. Динамика сообществ. Суточные, сезонные и многолетние флуктуации. Саморегуляция экосистем. Сукцессии. Устойчивость сообществ и экосистем 70/9. Лабораторная работа «Выявление экологических особенностей сообщества живых организмов аквариума как модели экосистемы»	10	Практическая работа №4 «Изучение и описание экосистем своей местности» Практическая работа №5 «Составление пищевых цепей» Практическая работа №6 «Оценка влияния ярусной структуры на распределение лишайников» Лабораторная работа №2 «Выявление экологических особенностей сообщества живых организмов аквариума как модели экосистемы»

	71/10 Формирование сообществ. Пути формирования сообществ. Модель равновесия для сообществ изолированных участков. Видовое разнообразие и устойчивость сообществ		
Тема 9. Биосфера	72/1. Биосфера - экосистема высшего ранга. Границы биосферы. Биомасса биосферы. Биомы — основные типы экосистем 73/2. Представления В. И. Вернадского о функциях живого вещества в биосфере. Биогеохимический круговорот. Биогенная миграция атомов. Круговороты кислорода, углерода, азота, воды 74/3. Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Основные типы изменённых и нарушенных экосистем. Восстановление и деградация экосистем. Концепция устойчивого развития 75/4. Практическая работа «Оценка антропогенных изменений в природе» 76/5. Практическая работа «Воздействие человека на водную среду и берега водоёмов»	5	Практическая работа №7 «Оценка антропогенных изменений в природе» Практическая работа №8 «Воздействие человека на водную среду и берега водоёмов»
Тема 10. Биологические основы охраны природы	77/1. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Красные книги. Антропогенные причины вымирания видов и популяций. Минимально жизнеспособные популяции. Сохранение генофондов и реинтродукция 78/2. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на экосистемном уровне. Особо охраняемые природные территории. Заповедники. Национальные парки. Биосферные резерваты 79/3. Биологический мониторинг. Дистанционное зондирование Земли. Биоиндикация загрязнений биосферы	4	

	80/4. Использование достижений биологии для обеспечения человечества продовольствием и энергией с минимальным ущербом для природы: повышение эффективности фотосинтеза, получение биотоплива, повышение эффективности азотфиксации, использование биологических средств защиты растений		
Резервное время	81-102	22	
Итого за 11 класс		102 часа	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575813

Владелец Поляков Леонид Павлович

Действителен с 25.03.2021 по 25.03.2022