


**Управление образования города Калуги  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №24» города Калуги**

Рассмотрено на заседании  
кафедры естественно-  
математических  
дисциплин  
Протокол №1 от  
«31» августа 2021г.  
Зав. каф.   
С.А.Кудрявцев

Принято педагогическим  
советом  
Протокол №1 от  
«30» августа 2021 г.

Утверждаю  
Директор МБОУ  
«Гимназия №24» г. Калуги  
Фёдорова Г.А.  
Приказ 55-А/01-08  
31.08.2021 г.



**Рабочая программа по предмету  
«Биология»10 - 11 классы  
(углубленный уровень)**

Разработчики  
программы:  
Клименко Е.А., учитель  
биологии, высшая  
квалификационная  
категория.

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с требованиями к результатам среднего общего образования, утверждёнными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, программы по биологии для общеобразовательных школ, профильный уровень, полностью отражающей содержание Примерной программы, с дополнениями, не превышающими требования к уровню подготовки обучающихся

Рабочая программа по биологии для 10- 11 классов разработана в соответствии с:

1) Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции.

2) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. №413 (в редакции Приказов Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014г. № 1645; от 31 декабря 2015г. №1578; от 29 июня 2017г. №613).

3) Письмо Министерства образования и науки России от 03.03.2016 № 08-334 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

4) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 №. 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

5) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.01.2014 № 32 «Об утверждении Порядка приема граждан на обучение по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

6) Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – общеобразовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России № 1015 от 30.08.2013 года) в действующей редакции (Приказ Минобрнауки России № 734 от 17.07.2015 года).

7) Приказ Министерства образования и науки Калужской области от 22.05.2017г. №743 «О введении ФГОС СОО в общеобразовательных учреждениях Калужской области»;

8) Письмо Министерства образования и науки Калужской области «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» в качестве обязательного на уровне среднего общего образования с 2017/2018 учебного года» от 29.06.2017г. №3090/03-021-17;

9) Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (вместе с "СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...") (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62296)

10) Письмо Министерства образования и науки Калужской области № 07-022/1680-19 от 24.05.2019 «Об изучении обязательных предметных областей «Родной язык и литературное чтение на родном языке», «Родной язык и родная литература».

11) Устав МБОУ «Гимназия № 24» г. Калуги

12) Примерная ООП СОО по биологии (углубленный уровень)

13) Авторская программа среднего (полного) общего образования по биологии 10-11 классы (углубленный уровень): Дымшиц Г. М. Биология. Рабочие программы. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: углубл. уровень / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина. — М. : Просвещение, 2017. — 60 с.: ил.

Рабочая программа ориентирована на УМК:

Биология. 10 класс: учеб. Для общеобразоват. Организаций: углубл. Уровень / [Л.В.Высоцкая и др.]; под ред. В.К Шумного и Г.М. Дымшица . –М.: Просвещение, 2021. –

306 с.:ил.

Биология. 11 класс: учеб. Для общеобразоват. Организаций: углубл. Уровень / [П.М. Бородин и др.]; под ред. В.К. Шумного и Г.М. Дымшица . –М.: Просвещение, 2021. – 383 с.:ил.

Программа учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с требованиями к результатам среднего общего образования, утверждёнными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования. Программа разработана с учётом актуальных задач обучения, воспитания и развития обучающихся. Программа учитывает условия, необходимые для развития личностных и познавательных качеств обучающихся. Программа включает обязательную часть учебного курса, изложенную в «Примерной основной образовательной программе по биологии на уровне среднего общего образования»

В системе естественно-научного образования биология как учебный предмет занимает важное место в формировании научной картины мира, экологического сознания; ценностного отношения к живой природе и человеку; собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Освоение программы по биологии обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач. Изучение биологии на профильном уровне ориентировано на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем предусматривается базовым уровнем, овладения основами биологии и методами изучения органического мира.

Изучение биологии на профильном уровне обеспечивает: применение полученных знаний для решения практических и учебно-исследовательских задач, умение систематизировать и обобщать полученные знания; овладение основами исследовательской деятельности биологической направленности и грамотного оформления полученных результатов. Изучение предмета на профильном уровне позволяет формировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия деятельности человека в экосистемах. На профильном уровне изучение предмета «Биология» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов, освоения практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

#### МЕСТО КУРСА БИОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с учебным планом гимназии программа рассчитана на 201 час:

10 класс –34 учебных недели по 3 часа в неделю, итого 102 часа,

11 класс – 33 учебных недели по 3 часа в неделю, итого 99 часов.

В программе содержится перечень лабораторных и практических работ. Курсу биологии на ступени среднего общего образования предшествует курс биологии, включающий элементарные сведения об основных биологических объектах. Содержание курса биологии в основной школе служит основой для изучения общих биологических закономерностей, теорий, законов, гипотез в старшей школе, где особое значение приобретают мировоззренческие, теоретические понятия. Таким образом, содержание курса биологии в старшей школе более полно раскрывает общие биологические закономерности, проявляющиеся на разных уровнях организации живой природы.

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В системе естественно-научного образования биология как учебный предмет занимает важное место в формировании: научной картины мира; функциональной грамотности, необходимой для повседневной жизни; навыков здорового и безопасного для человека и окружающей среды образа жизни; экологического сознания; ценностного отношения к живой природе и человеку; собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Изучение биологии создаёт условия для формирования у обучающихся интеллектуальных, гражданских,

коммуникационных и информационных компетенций.

Программа направлена на достижение **цели** среднего общего образования по биологии: обобщение и систематизация знаний, направленная на формирование у учащихся естественнонаучного мировоззрения о современной картине мира, понимании взаимосвязи элементов живой и неживой природы, осознании человека как части природы, результата эволюции, экологического мышления и навыков здорового образа жизни.

Изучение курса «Биология» в старшей школе направлено на решение следующих **задач**:

- 1) формирование системы биологических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- 2) развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- 3) выработку понимания общественной потребности в развитии биологии, а также формирование отношения к биологии как возможной области будущей практической деятельности.
- 4) систематизация знаний учащихся о биологических явлениях; фактах; закономерностях; уровнях организации жизни, о современной естественнонаучной картине мира,
- 5) обобщение знаний на уровне теорий, законов,
- 6) формирование представлений о современных научных методах познания живой природы.
- 7) развитие исследовательских способностей (наблюдение, сравнение, анализ, выделение существенного, постановка эксперимента, описание по плану,
- 8) развитие умения работать с учебной информацией;
- 9) совершенствование умения применять научные знания для объяснения явлений живой природы,
- 10) развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления,
- 11) воспитание убеждённости в познаваемости мира, используя достижения наук, осознанное отношение к реальности экологических последствий, сохранению окружающей среды, здоровья,
- 12) совершенствование УУД (личностных, познавательных, регулятивных, коммуникативных)

**Цели** биологического образования в старшей школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном, на уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ.

Глобальные цели биологического образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением социальной ситуации развития — ростом информационных перегрузок, изменением характера и способов общения и социальных взаимодействий (объёмы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков). Наиболее продуктивными для решения задач развития подростка являются социоморальная и интеллектуальная зрелость. Помимо этого, глобальные цели формулируются с учётом рассмотрения биологического образования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

С учётом вышеназванных подходов **глобальными целями биологического образования** являются:

- социализация обучающихся как вхождение в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающее включение учащихся в ту или иную группу либо общность — носителя её норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром живой природы;
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере биологической науки. Помимо этого,

биологическое образование на старшей ступени призвано обеспечить:

- ориентацию в системе этических норм и ценностей относительно методов, результатов и достижений современной биологической науки;
- развитие познавательных качеств личности, в том числе познавательных интересов к изучению общих биологических закономерностей и самому процессу научного познания;
- овладение учебно-познавательными и ценностно-смысловыми компетентностями для формирования познавательной и нравственной культуры, научного мировоззрения, а также методологией биологического эксперимента и элементарными методами биологических исследований;
- формирование экологического сознания, ценностного отношения к живой природе и человеку

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении биологии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- 2) признания высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей, реализации установок здорового образа жизни;
- 3) сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами, связанными с сохранением собственного здоровья и экологической безопасности.
- 4) ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- 5) 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;
- 6) 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;
- 7) 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;
- 8) развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 9) 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;
- 10) 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.

**Метапредметными** результатами освоения выпускниками старшей школы базового курса биологии являются: 1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать

свои идеи;

2) умения работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

4) умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Формируемые в результате изучения курса биологии УУД:

1. *Регулятивные универсальные учебные действия*

– 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.

2. *Познавательные универсальные учебные действия*

- 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.

3. *Коммуникативные универсальные учебные действия*

- 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;

- 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.

**В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся получают представление:**

– о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;

– о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;

– о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

– об истории науки;

– о новейших разработках в области науки и технологий;

– о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и др.);

– о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и др.).

*Обучающийся сможет:*

– решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин;

– использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач; – использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

– использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

– использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

*С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающиеся научатся:*

– формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;

– восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

– отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

– оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;

– находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

– вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

– самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

– адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

– адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

– адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

**Предметными результатами** освоения выпускниками старшей школы курса биологии базового уровня являются:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:

• характеристика содержания биологических теорий (клеточная, эволюционная теория Дарвина); учения Вернадского о биосфере; законов Менделя, закономерностей изменчивости; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки;

• выделение существенных признаков биологических объектов (клеток: растительных и животных, доядерных и ядерных, половых и соматических; организмов: одноклеточных и многоклеточных; видов экосистем, биосферы) и процессов (обмен веществ, размножение,

деление клетки, оплодотворение, действие искусственного и естественного отборов, формирование приспособленности, образование видов, круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере);

- объяснение роли биологии в формировании научного мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; отрицательного влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие человека; влияния мутагенов на организм человека, экологических факторов на организмы; причин эволюции, изменчивости видов, нарушений развития организмов, наследственных заболеваний, мутаций, устойчивости и смены экосистем;
- приведение доказательств (аргументация) единства живой и неживой природы, родства живых организмов; взаимосвязей организмов и окружающей среды; необходимости сохранения многообразия видов;
- умение пользоваться биологической терминологией и символикой;
- решение элементарных биологических задач; составление элементарных схем скрещивания и схем переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания);
- описание особей видов по морфологическому критерию;
- выявление изменчивости, приспособлений организмов к среде обитания, источников мутагенов в окружающей среде (косвенно), антропогенных изменений в экосистемах своей местности; изменений в экосистемах на биологических моделях;
- сравнение биологических объектов (химический состав тел живой и неживой природы, зародыша человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессов (естественный и искусственный отборы, половое и бесполое размножение) и формулировка выводов на основе сравнения.

#### *2. В ценностно-ориентационной сфере:*

- анализ и оценка различных гипотез сущности жизни, происхождение человека и возникновение жизни, глобальных экологических проблем и путей их решения, последствий собственной деятельности в окружающей среде; биологической информации, получаемой из разных источников;
- оценка этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома).

#### *3. В сфере трудовой деятельности:*

- овладение умениями и навыками постановки биологических экспериментов и объяснения их результатов.

#### *4. В сфере физической деятельности:*

- обоснование и соблюдение мер профилактики вирусных заболеваний, вредных привычек (курение, употребление алкоголя, наркомания); правил поведения в окружающей среде.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА БИОЛОГИИ

**В результате изучения учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования выпускник на профильном 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 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 естественнонаучного 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.

**В результате изучения биологии на профильном уровне ученик должен использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для грамотного оформления результатов биологических исследований; обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде, мер профилактики распространения вирусных (в том числе ВИЧ-инфекции) и других заболеваний, стрессов, вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания); оказания первой помощи при простудных и других заболеваниях, отравлении пищевыми продуктами; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде; оценки этических аспектов некоторых исследований в области биотехнологии (клонирование, искусственное оплодотворение).

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 10 класс

(102 ч, 3 ч в неделю)

#### Введение (3 ч)

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

#### **Лабораторные и практические работы**

Пр.р. №1 «Анализ информации о новейших достижениях биологии в СМИ»

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: понятие биологических систем; уровни организации живой природы; методы познания живой природы.

#### Молекулы и клетки (17 ч)

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, макроэнергетические связи. «Малые молекулы» и их роль в обменных процессах.

#### **Лабораторные и практические работы**

Л.р. № 1 «Устройство световых микроскопов и техника микроскопирования»

Л.р. №2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях»  
Л.р. №3 «Причины денатурация белков на примере яичного белка»  
Л.р. №4 «Обнаружение биополимеров в биологических объектах»

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: элементный состав клетки, строение молекул воды; молекул углеводов, липидов, белков, молекул ДНК, РНК и АТФ; строение клеток животных и растений, прокариотической и эукариотической клеток. Пространственная модель молекулы ДНК.

#### **Клеточные структуры и их функции (7 ч)**

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

#### ***Лабораторные и практические работы***

Л.р. №5 «Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Клетки растений, животных, бактерий и грибов»

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: строение плазматической мембраны, строение клеток животных и растений, прокариотической и эукариотической клеток. Динамическое пособие «Строение клетки».

#### **Обеспечение клеток энергией (7 ч)**

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.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Пр.р. №2 «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»

Пр.р. №3 «Сравнение процессов брожения и дыхания»

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: обмен веществ и превращения энергии в клетке; строение хлоропласта; процесс фотосинтеза; строение митохондрии; процесс хемосинтеза. Выделение кислорода водорослями (в аквариуме) на свету.

#### **Наследственная информация и реализация ее в клетке (14 ч)**

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.

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: процесс репликации; генетический код; биосинтез белка; регуляцию транскрипции у прокариот; строение вируса; строение хромосомы. Динамическая модель синтеза белка на рибосоме.

#### **Индивидуальное развитие и размножение организмов (15 ч)**

Деление клеток про- и эукариот. Жизненный цикл клетки (интерфаза и митоз). Фазы митоза. Гомологичные и негомологичные 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. Чередование гаплоидной и диплоидной стадий в жизненном цикле. Партеногенез. Образование половых

клеток у животных и растений. Оплодотворение у животных и растений.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Л.р. № 6 «Изучение морфологии хромосом млекопитающих. Кариотип»

Л.р. № 7 «Изучение фаз митоза в клетках корешка лука»

Пр.р. №4 «Сравнение процессов митоза и мейоза»

Пр.р. №5 «Сравнение процессов полового и бесполого размножения»

Пр.р. №6 «Сравнение процессов развития половых клеток у растений и животных. Строение половых клеток»

Пр.р. № 7 «Сравнение процессов оплодотворения у цветковых растений и позвоночных»

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: строение тканей растений и животных; способы бесполого размножения; оплодотворение у растений и животных; стадии развития зародыша позвоночного животного; постэмбриональное развитие. Динамические пособия «Деление клетки. Митоз и мейоз», «Гаметогенез у животных».

#### **Основные закономерности явлений наследственности (16 ч)**

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.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Пр.р. № 8 «Решение генетических задач на моногибридное скрещивание»

Пр.р. № 9 «Решение генетических задач на ди- и полигибридное скрещивание»

Пр.р. №10 «Решение генетических задач на взаимодействие генов»

Пр.р. №11 «Решение генетических задач на сцепленное наследование генов»

Пр.р. №12 «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование признаков»

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: моногибридное и дигибридное скрещивания и их цитологические основы; перекрест хромосом; неполное доминирование; сцепленное наследование; взаимодействие генов. Семена гороха с разным фенотипом (гладкие, морщинистые, желтые, зеленые). Динамические пособия «Моногибридное скрещивание», «Дигибридное скрещивание».

#### **Основные закономерности явлений изменчивости (9 ч)**

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.

#### ***Лабораторные и практические работы***

Л.р. № 8 «Геномные и хромосомные мутации»

Л.р. № 9 «Анализ генетической изменчивости в популяциях домашних кошек»

Л.р. № 10 «Изменчивость, построение вариационного ряда и вариационной кривой»

#### ***Демонстрации***

Схемы, таблицы, фотографии и комнатные растения, иллюстрирующие: различные мутации (разные породы собак, частичный альбинизм и необычная форма листьев у комнатных растений, если есть возможность — культуры мутантных линий дрозофилы); механизм хромосомных мутаций; модификационную изменчивость; центры многообразия и происхождения культурных растений. Гербарный материал злаков с гомологической

изменчивостью (остистые, безостые, высокие, карликовые растения и т. д.).

### **Генетические основы индивидуального развития (5 ч)**

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.

#### **Лабораторные и практические работы**

Пр.р. №13 «Анализ и оценка этических аспектов исследований в биотехнологии»

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие взаимодействие генов и механизм хромосомных мутаций.

### **Генетика человека (7 ч)**

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

#### **Лабораторные и практические работы**

Л.р. № 11 «Составление родословных и их анализ»

Л.р. № 12 «Кариотип человека. «Хромосомные» болезни человека»

#### **Демонстрации**

Схемы и таблицы, иллюстрирующие исследования в области биотехнологии. Динамические пособия «Генетика групп крови», «Наследование резус-фактора».

**Резервное время 3 часа**

## **11 класс**

**(99 ч, 3 ч в неделю)**

### **Эволюция.**

#### **Доместикация и селекция (7ч)**

Доместикация. Искусственный отбор. Современные методы отбора. Отдаленная гибридизация; явление гетерозиса. Использование гетерозиса в селекционном процессе. Расширение генетического разнообразия селекционного материала. Использование в селекции методов геномной и геномной инженерии.

Центры происхождения культурных растений и их многообразие. Сорт, порода, штамм. Методы селекции растений и животных: отбор и гибридизация; формы отбора (индивидуальный и массовый).

Искусственный мутагенез. Селекция микроорганизмов. Биотехнология и генетическая инженерия.

Достижения и основные направления современной селекции. Значение селекции для развития сельскохозяйственного производства, медицинской, микробиологической и других отраслей промышленности. Биотехнология.

#### **Теория эволюции. Свидетельства эволюции. (9 ч.)**

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 свидетельства эволюции. Молекулярно-генетические свидетельства эволюции.

### ***Демонстрации***

Схемы, таблицы и фотографии, иллюстрирующие: формы сохранности ископаемых растений и животных; атавизмы и рудименты; аналогичные и гомологичные органы; доказательства эволюции органического мира. Палеонтологические коллекции.

### **Факторы эволюции (21 ч)**

Вид. Критерии вида. Популяция — элементарная единица эволюции. Внутривидовая изменчивость. Генетическая структура популяций. Уравнение и закон Харди — Вайнберга. Мутации как источник генетической изменчивости популяций. Случайные процессы в популяциях. Дрейф генов. Популяционные волны. Борьба за существование. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора. Половой отбор. Адаптация — результат естественного отбора. Миграции, изоляция как факторы эволюции. Пути видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Микро- и макроэволюция. Генетические и онтогенетические основы эволюции. Направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация и общая дегенерация. Дивергенция, конвергенция и параллелизм. Биологический прогресс. Единое древо жизни — результат эволюции.

### ***Лабораторные и практические работы***

- №1 «Описание особей вида по морфологическому критерию (гербарии, коллекции насекомых).
- №2 Изучение приспособленности организмов к среде обитания»

### ***Демонстрации***

Схемы, таблицы и фотографии, иллюстрирующие: движущие силы эволюции; движущий и стабилизирующий отбор; возникновение и многообразие приспособлений у организмов (кактусов, орхидей, морских млекопитающих и т. д.); образование новых видов в природе; географическое и экологическое видообразование; формы эволюции — дивергенцию, конвергенцию, параллелизм; пути эволюции — ароморфоз, идиоадаптацию, дегенерацию; основные ароморфозы в эволюции растений и животных; эволюцию растительного и животного мира.

### **Возникновение и развитие жизни на Земле (11 ч)**

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.

### ***Лабораторные и практические работы***

- №3 «Анализ и оценка гипотез возникновения жизни на Земле»

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие флору и фауну позднего протерозоя, палеозоя, мезозоя, кайнозоя (ледниковый период). Ископаемые останки живого — окаменелости, отпечатки (палеонтологическая коллекция).

## **Возникновение и развитие человека — антропогенез (11 ч)**

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 Homo. 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. Критика расистских теорий.

### ***Лабораторные и практические работы***

- № 4 «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства»
- №5 «Анализ и оценка гипотез происхождения человека»

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: предшественников человека (австралопитек, неандерталец, кроманьонец); орудия труда человека умелого, неандертальца, кроманьонца (экспозиции местного краеведческого музея). Палеолитическое искусство (репродукции произведений первобытных художников).

## **Живая материя как система (3 ч)**

Системы и их свойства. Самоорганизация живых организмов. Многообразие органического мира.

## **Организмы в экологических системах.**

### **Организмы и окружающая среда (9 ч)**

Взаимоотношения организма и среды. Популяция как экологическая система. Устройство популяции. Динамика популяций. Экологические факторы. Закон толерантности. Приспособленность. Структура популяций. Вид и его жизненные стратегии. Вид как система популяций. Вид и его экологическая ниша. Жизненные формы.

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие экологические факторы и их влияние на организмы.

### **Сообщества и экосистемы (14 ч)**

Сообщество, экосистема, биоценоз. Компоненты экосистемы. Функциональные блоки сообщества. Энергетические связи. Трофические сети. Правило экологической пирамиды. Межвидовые и межпопуляционные взаимодействия в экосистемах. Конкуренция, симбиоз, альтруизм. Пространственная структура сообществ. Динамика экосистем. Как формируется сообщество. Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Устойчивость экосистем. Земледельческие экосистемы. *Агроэкосистемы Мурманской области.*

### ***Лабораторные и практические работы***

- № 6 «Составление схем передачи вещества и энергии (цепей питания) в экосистеме»

### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: различные экосистемы; трофические уровни

экосистемы; пищевые цепи и сети; экологические пирамиды; межвидовые отношения; круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме; сукцессии. Динамические пособия «Типичные биоценозы», «Агроценоз».

### **Биосфера (8 ч)**

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. *Экологические проблемы Мурманской области.*

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: строение биосферы; круговороты углерода, азота, фосфора и кислорода.

### **Биологические основы охраны природы (4 ч)**

Сохранение и поддержание биологического разнообразия на популяционно-видовом и генетическом уровнях. Сохранение и поддержание биологического разнообразия на экосистемном уровне. Причины вымирания видов и популяций. Сохранение генофонда и реинтродукция. Сохранение экосистем. Биологический мониторинг и биоиндикация. Достижения биологии и охрана природы. *Особо охраняемые территории Мурманской – как основа сохранения многообразия видов*

#### ***Демонстрации***

Схемы и таблицы, иллюстрирующие: биоразнообразие; последствия деятельности человека в окружающей среде; редкие и исчезающие виды. Карта «Заповедники и заказники России». Динамическое пособие «Биосфера и человек».

### **Резервное время 2 часа**



### Тематическое планирование изучения курса «Биология»

№	Тема (раздел)	Количество часов
<b>10 класс (102 часа)</b>		
1.	Введение (2 ч)	3
2.	<i>Раздел I. Биологические системы: клетка, организм (56 ч.)</i>	
3.	Глава 1. Молекулы и клетки	17
4.	Глава 2. Клеточные структуры и их функции	8
5.	Глава 3. Обеспечение клеток и организмов энергией	7
6.	Глава 4. Наследственная информация и реализация её в клетке	14
7.	Глава 5. Индивидуальное развитие и размножение организмов	15
8.	<i>Раздел II. Основные закономерности наследственности и изменчивости (44 часа)</i>	
9.	Глава 6. Основные закономерности явлений наследственности	15
10.	Глава 7. Основные закономерности явлений изменчивости	7
11.	Глава 8. Генетические основы индивидуального развития	9
12.	Глава 9. Генетика человека	7
	Итого	102
<b>11 класс (99 часов)</b>		
1.	<i>Раздел I. Эволюция (48 ч)</i>	
2.	Глава 1. Доместикация и селекция	5
3.	Глава 2. Теория эволюции. Свидетельства эволюции	9
4.	Глава 3. Факторы эволюции	20
5.	Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле	10
6.	Глава 5. Возникновение и развитие человека — антропогенез	9
7.	Глава 6. Живая материя как система	5

8.	<i>Раздел II. Организмы в экологических системах (31 ч)</i>	
9.	Глава 7. Организмы и окружающая среда	14
10.	Глава 8. Сообщества и экосистемы	13
11.	Глава 9. Биосфера	7
12.	Глава 10. Биологические основы охраны природы	4
13.	Обобщение по теме «Общая биология» Повторение	3
	<b>Итого</b>	<b>99</b>

## ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

3 ч в неделю в 10 и 11 классах. Всего за два года обучения 201 ч

Содержание программы	Тематическое планирование	Характеристика основных видов деятельности обучающегося
----------------------	---------------------------	---

**10 КЛАСС (102 ч; из них 13 ч — резервное время)**

<i>Введение (2 ч)</i>		
<p>Общая биология. Признаки живого. Уровни организации живого</p>	<p>Биология как комплексная наука, методы научного познания, используемые в биологии.</p> <p>Современные направления в биологии.</p> <p>Связь биологии с другими науками.</p> <p>Выполнение законов физики и химии в живой природе.</p> <p>Роль биологии в формировании современной научной картины мира, практическое значение биологических знаний.</p> <p>Биологические системы разных уровней</p>	<p>Определять значение биологических знаний в современной жизни.</p> <p>Оценивать роль биологической науки в жизни общества</p>

	<p>организации как предмет изучения биологии.</p> <p>Методы изучения живой природы</p>	
<b>Раздел I. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ (56 ч)</b>		
<i>Глава I. Молекулы и клетки (14 ч)</i>		
<p>Клеточная теория.</p> <p>Химический состав клетки.</p> <p>Неорганические и органические вещества клетки.</p> <p>Биополимеры</p>	<p>Клетка — структурная и функциональная единица организма.</p> <p>Развитие цитологии. Современные методы изучения клетки. Клеточная теория в свете современных данных о строении и функциях клетки. Основные отличительные</p>	<p>Выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы</p>

	особенности клеток прокариот и эукариот	
	Молекулярные основы жизни. Макроэлементы и микроэлементы. Неорганические вещества. Вода, её роль в живой природе. Гидрофильность и гидрофобность. Роль минеральных солей в клетке	Оценивать роль воды и других неорганических веществ в жизнедеятельности клетки
	Органические вещества. Биополимеры, понятие о регулярных и нерегулярных биополимерах. Аминокислоты, пептидная связь. Олигопептиды, полипептиды	Изображать принципиальное строение аминокислот и пептидной связи
	Белки. Уровни организации белковой молекулы. Денатурация белков	Характеризовать строение и функции белков
	Лабораторная работа «Обнаружение белков»	
	Биологические функции белков. Механизм действия ферментов. Белковые гормоны. Рецепторы	

	Лабораторная работа «Каталитическая активность ферментов в живых тканях»	
	Углеводы. Моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Функции углеводов	Устанавливать связь между строением молекул углеводов и выполняемыми ими функциями
	Лабораторная работа «Обнаружение углеводов»	
	Липиды. Жиры, масла, воски. Функции липидов. Гликолипиды, липопротеиды	Устанавливать связь между строением молекул липидов и выполняемыми ими функциями
	Лабораторная работа «Обнаружение липидов»	
	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, фосфодиэфирная связь. ДНК: строение, свойства, локализация, функции. Принцип комплементарности	Изображать принципиальное строение нуклеотидов и фосфодиэфирной связи. Характеризовать строение и функции нуклеиновых кислот
	Лабораторная работа «Выделение дезоксирибонуклеопротеидов из ткани печени.	

	Качественная реакция на ДНК»	
	РНК: строение, виды, функции. АТФ: строение, функции	
<b>Глава 2. Клеточные структуры и их функции (6 ч)</b>		
Строение клетки. Клеточные структуры. Основные части и органеллы клетки	Строение и функции биологических мембран. Плазмалемма. Мембранный транспорт. Эндоцитоз. Экзоцитоз	Выделять существенные признаки строения клетки. Различать на таблицах и микропрепаратах части и органоиды клетки.  Понимать организацию биологической мембраны и различать виды транспорта веществ через неё.  Характеризовать процессы эндо- и экзоцитоза.  Устанавливать связь между строением и функциями мембранных и
	Лабораторная работа «Физиологические свойства клеточной мембраны»	
	Мембранные органеллы клетки. Ядро. Цитоплазма. Вакуолярная система клетки. Митохондрии и пластиды	
	Лабораторная работа «Определение наличия каталазы в живых тканях»	
	Немембранные органеллы клетки. Цитоскелет. Реснички и жгутики. Рибосомы. Включения	

	Лабораторная работа «Размеры клеток и внутриклеточных структур»	немембранных органелл клетки
<b>Глава 3. Обеспечение клеток и организмов энергией (6 ч)</b>		
<p>Жизнедеятельность клетки. Клеточный метаболизм. Роль клеточных органелл в процессах энергетического обмена. Этапы энергетического обмена. Пластический обмен</p>	<p>Метаболизм. Катаболизм и анаболизм. Автотрофы и гетеротрофы. Аэробное и анаэробное дыхание</p>	<p>Обосновывать взаимосвязь между пластическим и энергетическим обменами. Сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов</p>
	Хемосинтез. Фотосинтез	
	<p>Молекулы — аккумуляторы энергии. Хлоропласты и их роль в фотосинтезе. Фотосистемы. Световая фаза фотосинтеза</p>	
	Темновая фаза фотосинтеза. Цикл Кельвина	
	<p>Обеспечение клеток энергией путём окисления органических веществ. Гликолиз. Ферментативный характер реакций обмена веществ</p>	
	Цикл Кребса. Цепь переноса электронов и окислительное фосфорилирование	
<b>Глава 4. Наследственная информация и реализация её в клетке (14 ч)</b>		



<p>Наследственная информация и её реализация в клетке. Репликация, транскрипция и трансляция. Генетический код. Регуляция работы генов. Вирусы. Генетическая инженерия</p>	<p>Генетическая информация. Белки — основа видовой специфичности. Матричный принцип и реакции матричного синтеза</p>	<p>Устанавливать связь между строением молекул ДНК и РНК и выполняемыми ими функциями. Представлять принципы записи, хранения, воспроизведения, передачи и реализации генетической информации в живых системах. Решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекулах белков, применяя знания о принципе комплементарности, реакциях матричного синтеза и генетическом коде</p>
	<p>Генетический код, его свойства</p>	
	<p>Решение задач по генетическому коду</p>	
	<p>Транскрипция. Матричные РНК. Транспортные РНК</p>	
	<p>Решение задач по транскрипции</p>	
	<p>Биосинтез белка. Реализация генетической информации в клетках. Регуляция работы генов и процессов обмена веществ в клетке</p>	
	<p>Практическая работа «Решение задач по молекулярной биологии» из «Практикума по общей биологии для 10—11 классов профильного уровня» (авт. Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина, Л. В. Высоцкая, П. М. Бородин; М. : Просвещение, 2014)</p>	
	<p>Регуляция транскрипции и трансляции у</p>	

	прокариот. Регуляция транскрипции и трансляции у эукариот. Регуляторные РНК	
Принципы репликации ДНК. Процесс репликации ДНК у про- и эукариот. Репарация повреждений ДНК. Теломераза	Эволюция представлений о гене. Современные представление о гене	Иметь представление о способах передачи вирусных инфекций и мерах профилактики вирусных заболеваний
Компактизация ДНК. Хромосомы, кариотип. Геномы про- и эукариот. Геномы митохондрий и хлоропластов	Вирусы — неклеточная форма жизни. Строение вирусов. Размножение вирусов Болезнетворные вирусы, ВИЧ. Вирусы — факторы изменения генетической информации организмов	
Генная инженерия. Геномика. Протеомика	Оценивать перспективы генной и клеточной инженерии	

**Глава 5. Индивидуальное развитие и размножение организмов (16 ч)**

<p>Индивидуальное развитие и размножение организмов. Митоз, мейоз. Способы размножения у растений и животных. Жизненные циклы разных групп организмов. Онтогенез</p>	<p>Организм как уровень организации живого. Одноклеточные прокариоты и эукариоты. Строение прокариотической клетки. Колониальные организмы</p>	<p>Объяснять, в чём заключаются особенности организменного уровня организации жизни, а также одноклеточных, многоклеточных и колониальных организмов. Сравнивать особенности разных способов размножения организмов. Характеризовать основные этапы онтогенеза. Определять, какой набор хромосом содержится в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла. Изображать циклы развития организмов в виде схем.</p>
	<p>Лабораторная работа «Особенности строения клеток прокариот и эукариот»</p>	
	<p>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</p>	
	<p>Многоклеточный организм как единая система. Взаимосвязь тканей, органов,</p>	

	<p>систем органов как основа целостности организма. Интеграция клеток многоклеточного организма. Клеточные контакты. Взаимодействие клеток с помощью химических сигналов. Нервная регуляция взаимодействия клеток у животных</p>	<p>Решать задачи на подсчёт хромосом в клетках многоклеточных организмов в разных фазах митотического цикла.</p> <p>Готовить и описывать микропрепараты клеток представителей разных царств (бактерий, инфузорий, лука и др.)</p>
<p>Регуляция индивидуального развития</p>	<p>Контроль индивидуальности многоклеточного организма. Иммунитет. Вакцинация как метод профилактики бактериальных и вирусных заболеваний</p> <p>Самовоспроизведение клеток. Деление клеток прокариот. Деление клеток эукариот. Клеточный цикл. Митоз. Стадии митоза. Регуляция клеточного деления</p> <p>Лабораторная работа «Митоз в клетках корешка лука»</p>	

<p>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.</p> <p>Эмбриогенез растений</p>	
<p>Лабораторная работа «Начальные стадии дробления яйцеклетки»</p>	
<p>Постэмбриональное развитие. Прямое и не прямое развитие организмов. Взрослый организм. Старение. Апоптоз — генетически запрограммированная гибель клеток</p>	

	<p>Половой процесс — обмен генетической информацией между организмами. Обмен генетической информацией у прокариот. Обмен генетической информацией у эукариот — рекомбинация хромосом. Мейоз. Стадии мейоза. Кроссинговер. Гаплоидные и диплоидные клетки. Соматические и половые клетки. Половые хромосомы и аутосомы. Хромосомное и нехромосомное определение пола</p>	
	<p>Лабораторная работа «Изучение мейоза в пыльниках цветковых растений»</p>	
	<p>Размножение организмов. Половое и бесполое размножение. Партеногенез. Чередование поколений</p>	
	<p>Лабораторная работа «Мейоз и развитие мужских половых клеток»</p>	

	<p>Мейоз в жизненном цикле организмов.</p> <p>Формирование половых клеток у растений и животных.</p> <p>Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у цветковых растений</p> <p>Лабораторная работа «Сперматогенез и овогенез»</p>	
<b>Раздел II. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ (34 ч)</b>		
<b><i>Глава 6. Основные закономерности явлений наследственности (14 ч)</i></b>		
<p>Наследственность — морфологическая и функциональная преемственность поколений.</p> <p>Закон наследственности.</p>	<p>История возникновения и развития генетики, методы генетики.</p> <p>Генетическая терминология и символика. Аллели. Генотип и фенотип. Доминирование. Гомо- и гетерозиготы. Первый и второй законы Менделя</p>	<p>Оценивать роль, которую сыграли законы наследования, открытые Грегором Менделем, в развитии генетики, селекции и медицины.</p> <p>Объяснять, при каких условиях выполняются законы Менделя.</p>

Вероятностный характер законов генетики	Решение генетических задач на моногибридное скрещивание	Объяснять причины и закономерности наследования заболеваний, сцепленных с полом. Составлять схемы скрещивания. Планировать и проводить генетические эксперименты. Решать генетические задачи
	Дигибридное и полигибридное скрещивания. Третий закон Менделя. Решётка Пеннета. Анализирующее скрещивание	
	Решение генетических задач на дигибридное и полигибридное скрещивания	
	Взаимодействия аллельных генов. Неполное доминирование. Кодоминирование. Группы крови	
	Взаимодействия неаллельных генов. Комплементарное взаимодействие генов. Эпистаз. Полимерия	
	Решение генетических задач на взаимодействие генов	



	<p>Статистическая природа генетических закономерностей.</p> <p>Теория вероятности в генетике.</p> <p>Отклонения от теоретически ожидаемых расщеплений</p>	
	<p>Решение генетических задач на теорию вероятностей в генетике</p>	
	<p>Наследование сцепленных генов. Группы сцепления. Кроссинговер</p>	
	<p>Решение генетических задач на сцепление</p>	

	<p>Картирование хромосом. Генетические карты и цитологические карты. Современные методы построения карт.</p> <p>Практическое использование генетических карт.</p> <p>Основные положения хромосомной теории наследственности</p>	
	<p>Наследование, сцепленное с полом. Инактивация X-хромосомы у самок. Наследование, ограниченное полом</p>	
	<p>Решение генетических задач на сцепление с полом</p>	
<p><b><i>Глава 7. Основные закономерности явлений изменчивости (8 ч)</i></b></p>		
<p>Изменчивость.</p>	<p>Комбинативная изменчивость. Источники комбинативной изменчивости. Обмен</p>	<p>Объяснять, как возникают новые</p>

<p>Наследственная и ненаследственная изменчивость. Виды наследственной изменчивости. Взаимодействие генотипа и среды</p>	<p>генетической информацией в отсутствие полового размножения. Горизонтальный перенос генов</p>	<p>признаки или их новые сочетания.</p> <p>Объяснять важнейшие различия наследственной и ненаследственной изменчивости.</p>
	<p>Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории. Генные мутации. Генеративные и соматические мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости</p>	<p>Различать особенности наследования соматических и генеративных мутаций.</p>
	<p>Геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия, анеуплоидия. Хромосомные мутации</p>	<p>Объяснять, какие преимущества для исследования родства разных видов имеет митохондриальная ДНК по сравнению с ядерной.</p>
	<p>Лабораторная работа «Геномные и хромосомные мутации» из «Практикума по общей биологии для 10—11 классов профильного уровня» (авт. Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина, Л. В. Высоцкая, П. М. Бородин; М. : Просвещение, 2014)</p>	<p>Строить вариационную кривую изменчивости изучаемого признака</p>

	<p>Внеядерная наследственность и изменчивость.</p> <p>Митохондриальные гены.</p> <p>Цитоплазматическая мужская стерильность.</p> <p>Наследственность, связанная с пластидами</p>	
	<p>Причины возникновения мутаций.</p> <p>Естественный мутагенез. Мутагенные факторы среды. Мутагены.</p> <p>Искусственный мутагенез.</p> <p>Опасность загрязнения среды мутагенами</p>	
	<p>Качественные и количественные признаки.</p> <p>Вариационная кривая. Норма реакции признака.</p> <p>Модификационная изменчивость.</p> <p>Эпигенетическое наследование</p> <p>Лабораторная работа «Изменчивость.</p> <p>Построение вариационного ряда и</p>	

	вариационной кривой»	
<b>Глава 8. Генетические основы индивидуального развития (6 ч)</b>		
Регуляция индивидуального развития.  Перестройки генома в онтогенезе	Основные закономерности функционирования генов в ходе индивидуального развития.  Дифференцировка и детерминация. Дифференциальная активность генов. Регуляция активности генов в эмбриогенезе. Геномный импринтинг	Объяснять основные закономерности функционирования генов в ходе индивидуального развития.  Рассчитывать вероятность появления в потомстве наследственных болезней исходя из пенетрантности генов, ответственных за развитие болезни.
	Перестройки генома у прокариот. Перестройки генома в онтогенезе эукариот. Удаление ДНК в ходе дифференцировки. Формирование иммуноглобулиновых генов у млекопитающих.  Перемещение мобильных генетических элементов.	Объяснять биологический смысл запрограммированных перестроек генома.  Объяснять, в каких областях человеческой деятельности используются химерные и трансгенные организмы.

	<p>Проявление генов в онтогенезе.          Экспрессивность. Пенетрантность.          Плейотропное действие генов. Летальное действие генов</p>	<p>Предлагать гипотезы на основании предложенной информации о результатах биологических экспериментов</p>	
<p>Решение задач на пенетрантность</p>	<p>Устойчивость и обратимость дифференцированного состояния клеток.          Клонирование. Химерные организмы.          Трансгенез и трансгенные организмы</p>		
<p>Генетические основы поведения.          Олигогенное определение поведения. Отбор по поведению.          Генетические основы способности к обучению</p>	<p><b>Глава 9. Генетика человека (6 ч)</b></p>		
<p>Генетика человека</p>	<p>Методы генетики человека. Доминантные и</p>		<p>Раскрывать причины наследственных</p>

	<p>рецессивные признаки у человека. Наследственные и врождённые заболевания</p>	
	<p>Близнецовый метод исследования в генетике человека.  Дизиготные и монозиготные близнецы. Конкордантность и дискордантность</p>	<p>и врождённых заболеваний, объяснять возможность и необходимость их предупреждения, а также некоторые способы их лечения.  Оценивать роль современных методов изучения генетики человека в установлении причин наследственных и врождённых заболеваний.</p>
	<p>Цитогенетика. Кариотип человека. Хромосомные болезни.  Современные методы изучения хромосом</p>	<p>Сравнивать генетические, цитологические, физические и секвенсовые карты.</p>
	<p>Лабораторная работа «Кариотип человека. Хромосомные болезни человека»</p>	<p>Объяснять опасность близкородственных браков</p>
	<p>Методы картирования хромосом человека. Физические и секвенсовые карты хромосом человека. Гибридизация соматических клеток. Программа «Геном человека»</p>	

	<p>Предупреждение и лечение некоторых наследственных болезней человека. Значение генетики для медицины. Симптоматическая терапия наследственных заболеваний. Генотерапия. Стволовые клетки и медицина.</p> <p>Этические аспекты в области медицинской генетики.</p> <p>Проблема генетического груза. Медико-генетическое консультирование.</p> <p>Профилактика наследственных и врождённых заболеваний</p>	
<b>11 КЛАСС (105 ч; из них 26 ч — резервное время)</b>		
<b>Раздел I. ЭВОЛЮЦИЯ (48 ч)</b>		
<b><i>Глава 1. Доместикация и селекция (6 ч)</i></b>		
Доместикация и селекция.	Доместикация. Селекция. Сорт. Порода.	Объяснять, каким образом человек
Ускорение и повышение	Штамм. Центры одомашнивания животных и	научился управлять эволюцией



<p>точности отбора с помощью современных методов генетики и биотехнологии</p>	<p>происхождения культурных растений</p>	<p>необходимых ему видов.</p>
	<p>Искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отбор. Комбинационная селекция</p>	<p>Характеризовать методы классической и современной селекции.</p>
	<p>Современные методы отбора. Генетические основы современных методов селекции. ДНК-маркёры и маркёр-ориентированная селекция. Геномная и клеточная селекция</p>	<p>Сравнивать скорости создания новых сортов растений при использовании различных методов селекции.</p>
	<p>Гетерозис и его использование в селекционном процессе. Инбредные линии. Отдалённая гибридизация</p>	<p>Обосновывать необходимость расширения генетического разнообразия селекционного материала</p>
	<p>Расширение генетического разнообразия селекционного материала. Полиплоидия. Клеточная и хромосомная инженерия. Экспериментальный мутагенез</p>	
	<p>Использование в селекции методов геномной и геномной инженерии. Трансгенные растения. Трансгенные животные. Биотехнология.</p>	

	Биобезопасность	
<b>Глава 2. Теория эволюции. Свидетельства эволюции (6 ч)</b>		
<p>Эволюционная биология. Теория эволюции. Роль эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира. Свидетельства эволюции живой природы</p>	<p>Развитие эволюционных идей. Научные взгляды К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка. Теория катастроф Кювье</p>	<p>Характеризовать научные взгляды Ж. Кювье, К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка. Оценивать роль теории эволюции Ч. Дарвина в формировании современной научной картины мира.</p>
	<p>Основные положения эволюционной теории Дарвина. Синтетическая теория эволюции</p>	<p>Характеризовать данные, свидетельствующие об эволюции. Объяснять, как учёные устанавливают родственные отношения между видами, используя методы молекулярной биологии</p>
	<p>Палеонтологические и биогеографические свидетельства эволюции. Палеонтологическая летопись. Переходные формы. Биогеография. Эндемичные виды</p>	
	<p>Сравнительно-анатомические и эмбриологические свидетельства эволюции. Гомологичные органы. Аналогичные органы</p>	
	<p>Рудиментарные органы. Гены — регуляторы развития. Атавизмы</p>	
	<p>Молекулярно-генетические свидетельства</p>	

	эволюции. Гомологичные гены. Филогенетическое древо	
<b>Глава 3. Факторы эволюции (16 ч)</b>		
Многообразие видов и приспособленность организмов — следствие эволюции	Вид. Развитие представлений о виде. Критерии вида. Виды-двойники. Репродуктивная изоляция	Характеризовать основные критерии вида.  Характеризовать популяцию как элементарную единицу эволюции.
	Популяционная структура вида. Популяция — элементарная единица эволюции. Изменчивость природных популяций. Внутривидовая изменчивость. Генофонд	Вычислять частоты аллелей и генотипов в популяциях на основе уравнения Харди — Вайнберга.
	Мутации как фактор эволюции. Разнообразие кариотипов внутри вида. Генные мутации: нейтральные, вредные, полезные. Частота возникновения новых мутаций	Характеризовать факторы (движущие силы) эволюции.  Оценивать относительную роль дрейфа генов и отбора в эволюции популяций.
	Лабораторная работа «Анализ генетической изменчивости в популяциях домашних кошек»	Различать формы естественного

	<p>Популяционная генетика. Генетическая структура популяций. Частоты аллелей и генотипов. Равновесная популяция</p>	<p>отбора. Объяснять роль естественного отбора в возникновении адаптаций.</p>
<p>Уравнение Харди — Вайнберга и его биологический смысл. Факторы (движущие силы) эволюции</p>	<p>Различать разные типы видообразования. Характеризовать основные направления эволюции</p>	
<p>Решение задач по популяционной генетике</p>		
<p>Случайные изменения частот аллелей в популяциях. Дрейф генов как фактор эволюции</p>		
<p>Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Приспособленность организмов к среде обитания. Борьба за существование</p>		
<p>Эффективность естественного отбора. Кумулятивное действие естественного отбора</p>		

	<p>Формы естественного отбора. Движущий отбор. Стабилизирующий отбор. Дизруптивный отбор</p>	
	<p>Половой отбор. Выявление следов разных форм отбора при анализе современных популяций</p>	
	<p>Направления и пути эволюции. Адаптации. Ароморфоз. Идиоадаптация</p>	
	<p>Видообразование. Аллопатрическое (географическое) и симпатрическое (экологическое) видообразование. Изоляция как пусковой механизм видообразования</p>	
	<p>Микроэволюция и макроэволюция. Коэволюция. Естественный отбор по количественным признакам. Формы эволюции. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм</p>	

	<p>Генетические механизмы крупных эволюционных преобразований. Дупликации генов и возникновение новых функций и органов</p> <p>Эволюция и мы. Патогены и лекарственная устойчивость. Устойчивость к пестицидам.</p> <p>Эволюция чужеродных видов</p>	
<b>Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле (8 ч)</b>		
<p>Возникновение и развитие жизни на Земле.</p> <p>Основные этапы эволюции биосферы Земли.</p> <p>Ключевые события в эволюции растений и животных</p>	<p>Сущность жизни. Живое и неживое. Биогенез и абиогенез. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Теория биопоэза</p>	<p>Характеризовать гипотезы происхождения жизни на Земле.</p> <p>Оценивать роль биологии в формировании современных представлений о возникновении жизни на Земле.</p> <p>Объяснять методы датировки событий прошлого.</p> <p>Перечислять ключевые эволюционные события в истории развития жизни.</p>
	<p>Образование биологических мономеров и полимеров. Атмосфера древней Земли. Абиогенный синтез органических веществ. Образование и эволюция биополимеров.</p> <p>Представление об РНК-мире</p>	
	<p>Формирование и эволюция пробионтов. Образование и эволюция биологических мембран. Способы питания первых</p>	

	организмов	Объяснять причины вымирания видов
	Изучение истории Земли. Методы датировки событий прошлого. Изменения климата и вымирание видов. Геохронологическая шкала. Палеонтология	
	Развитие жизни в криптозое. Основные эволюционные события в архее и протерозое. Симбиотическая теория возникновения эукариот. Возникновение многоклеточности. Увеличение многообразия животных	
	Развитие жизни на Земле в палеозое. Важнейшие эволюционные события в палеозое. Пермское вымирание видов	
	Развитие жизни в мезозое и кайнозое. Основные эволюционные события мезозоя и кайнозоя	
<b><i>Глава 5. Возникновение и развитие человека — антропогенез (7 ч)</i></b>		
Современные представления о	Место человека в системе живого мира —	Характеризовать систематическое

происхождении человека.	морфологические и физиологические данные	положение человека.
Основные этапы эволюции человека	Место человека в системе живого мира — данные молекулярной биологии и биологии развития	Характеризовать основные этапы антропогенеза.  Объяснять роль биологических и социальных факторов в эволюции человека
	Происхождение человека. Палеонтологические данные. Ископаемые приматы. Австралопитеки	
	Первые представители рода <i>Ното</i> . Человек умелый, человек рудольфский, человек работающий. Человек прямоходящий. Человек гейдельбергский	
	Человек неандертальский. Появление человека разумного. Кроманьонцы. Родословная <i>НОВО SAPIENS</i> . Исследования древней ДНК	



	<p>Расселение людей по Земле.</p> <p>Эволюция человека разумного. Факторы эволюции человека. Биологические факторы эволюции человека</p>	
	<p>Социальные факторы эволюции человека. Соотношение биологических и социальных факторов в эволюции человека. Человеческие расы</p>	
<p><b><i>Глава 6. Живая материя как система (5 ч)</i></b></p>		
<p>Самоорганизация в живых системах.</p> <p>Многообразие органического мира. Систематика</p>	<p>Системы и их свойства. Простые и сложные системы. Системные свойства. Моделирование</p> <p>Открытые неравновесные системы. Системы с обратной связью. Положительные и отрицательные обратные связи. Саморегуляция, поддержание гомеостаза. Свойства сложных открытых неравновесных</p>	<p>Объяснять существенные особенности разных уровней организации жизни как иерархически соподчинённых систем.</p> <p>Выявлять простые и сложные системы. Характеризовать особенности живых систем как сложных неравновесных</p>

	систем	открытых систем.
	Усложнение биологических систем в ходе эволюции. Функциональные сети: генные, белковые, сигнальные. Самоорганизация на разных уровнях организации биологических систем. Роль флуктуаций в процессах самоорганизации	Объяснять условия, необходимые для самоорганизации систем.  Объяснять, как с помощью обратных связей поддерживается гомеостаз в организмах
	Многообразие органического мира. Систематика. Принципы классификации	
	Основные систематические группы органического мира. Современные методы классификации организмов	
<b>Раздел II. ОРГАНИЗМЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (31 ч)</b>		
<b><i>Глава 7. Организмы и окружающая среда (12 ч)</i></b>		

<p>Экология — наука об отношениях организмов с окружающей средой</p>	<p>Взаимоотношения организма и среды. Экологические факторы. Закон толерантности. Оптимальные, пессимальные, лимитирующие факторы. Абиотические, биотические, антропогенные факторы</p>	<p>Характеризовать организмы и популяции по их отношению к экологическим факторам.</p> <p>Анализировать структуру и динамику популяций.</p>
	<p>Практическая работа «Влияние температуры воздуха на самочувствие человека»</p>	<p>Определять жизненные стратегии видов.</p>
	<p>Практическая работа «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах» из «Практикума по общей биологии для 10—11 классов профильного уровня» (авт. Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина, Л. В. Высоцкая, П. М. Бородин; М. : Просвещение, 2014)</p>	<p>Характеризовать экологические ниши и определять жизненные формы видов</p>
	<p>Популяция как природная система. Популяционная биология. Границы популяций.</p>	

	<p>Структура популяции: пространственная, временная, половая, возрастная, функциональная</p>	
	<p>Динамика популяции. Кривые выживания. Волны жизни. Динамика численности популяций. Регуляция численности популяций</p>	
	<p>Вид как система популяций. Популяционная структура вида. Ареал. Разнообразие ареалов</p>	
	<p>Приспособленность. Приспособления организмов к действию экологических факторов. Биологические ритмы. Переживание неблагоприятных условий и размножение. Диапауза. Фотопериодизм. Жизненные циклы</p>	
	<p>Лабораторная работа «Определение приспособлений растений к разным</p>	

	условиям среды»	
	Вид и его жизненная стратегия. <i>K</i> -стратегия, <i>r</i> -стратегия	
	Практическая работа «Выделение признаков для отнесения выбранных растений или животных к <i>K</i> - и <i>r</i> -стратегам»	
	Экологическая ниша вида. Эврибионты, стенобионты. Реализованная ниша, потенциальная ниша. Закон конкурентного исключения. Жизненные формы	
<b>Глава 8. Сообщества и экосистемы (10 ч)</b>		
Сообщества и экосистемы. Компоненты экосистем. Трофические уровни. Круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах. Видовая и пространственная	Сообщество. Экосистема. Биоценоз. Биогеоценоз. Биотоп. Свойства экосистем. Продуктивность и биомасса экосистем  Практическая работа «Изучение и описание экосистем своей местности»	Характеризовать сообщества живых организмов и экосистемы по их основным параметрам.  Выделять основные функциональные блоки в экосистемах.

<p>структура экосистем. Влияние деятельности человека на экосистемы</p>	<p>Функциональные блоки сообщества. Продуценты, консументы, редуценты. Энергетические связи и трофические сети. Типы пищевых цепей. Потоки энергии в экосистеме. Экологическая пирамида. Биокосные и косные компоненты экосистемы</p>	<p>Составлять схемы трофических сетей. Выявлять виды, важные для сукцессий. Выявлять последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы</p>
	<p>Практическая работа «Составление пищевых цепей»</p>	
	<p>Межвидовые и межпопуляционные связи в сообществах. Биотические взаимоотношения организмов в экосистеме. Аменсализм, конкуренция, комменсализм, мутуализм, альтруизм, симбиоз, паразитизм</p>	

	<p>Пространственное устройство сообществ. Ярусная структура сообщества и геогоризонты экосистемы. Мозаичность и консорции. Стоковые серии экосистем</p>	
	<p>Практическая работа «Оценка влияния ярусной структуры на распределение лишайников»</p>	
	<p>Динамика сообществ. Суточные, сезонные и многолетние флуктуации. Саморегуляция экосистем. Сукцессии. Устойчивость сообществ и экосистем</p>	
	<p>Лабораторная работа «Выявление экологических особенностей сообщества живых организмов аквариума как модели экосистемы»</p>	

	<p>Формирование сообществ. Пути формирования сообществ. Модель равновесия для сообществ изолированных участков. Видовое разнообразие и устойчивость сообществ</p>	
<b>Глава 9. Биосфера (5 ч)</b>		
<p>Биосфера как глобальная экосистема.</p> <p>Круговороты веществ в биосфере</p>	<p>Биосфера — экосистема высшего ранга. Границы биосферы. Биомасса биосферы. Биомы — основные типы экосистем</p> <p>Представления В. И. Вернадского о функциях живого вещества в биосфере. Биогeoхимический круговорот. Биогенная миграция атомов. Круговороты кислорода, углерода, азота, воды</p>	<p>Характеризовать биосферу как уникальную экосистему.</p> <p>Оценивать роль живых организмов в перераспределении потоков вещества и энергии.</p> <p>Характеризовать разнообразие экосистем.</p>



	<p>Роль человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Основные типы изменённых и нарушенных экосистем. Восстановление и деградация экосистем.</p> <p>Концепция устойчивого развития</p>	<p>Оценивать характер перестройки экосистем, связанный с деятельностью человека.</p> <p>Характеризовать концепцию устойчивого развития</p>
	<p>Практическая работа «Оценка антропогенных изменений в природе»</p>	
	<p>Практическая работа «Воздействие человека на водную среду и берега водоёмов» из «Практикума по общей биологии для 10—11 классов профильного уровня» (авт. Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина, Л. В. Высоцкая, П. М. Бородин; М. : Просвещение, 2014)</p>	
<p><b>Глава 10. Биологические основы охраны природы (4 ч)</b></p>		
<p>Охрана природы как условие устойчивости экосистем.</p> <p>Природные ресурсы и</p>	<p>Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы. Красные книги.</p> <p>Антропогенные причины вымирания видов и</p>	<p>Оценивать возможности поддержания биологического разнообразия на популяционно-видовом, генетическом</p>

<p>рациональное природопользование. Восстановительная экология</p>	<p>популяций. Минимально жизнеспособные популяции. Сохранение генофондов и реинтродукция</p>	<p>и экосистемном уровнях. Характеризовать основные методы биологического мониторинга.</p>
	<p>Сохранение и поддержание биологического разнообразия на экосистемном уровне. Особо охраняемые природные территории. Заповедники. Национальные парки. Биосферные резерваты</p>	<p>Выделять перспективные биологические индикаторы. Характеризовать возможности применения достижений биологии для решения природоохранных проблем</p>
	<p>Биологический мониторинг. Дистанционное зондирование Земли. Биоиндикация загрязнений биосферы</p>	
	<p>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</p>	

