

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 6**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании педаго-  
гического совета про-  
токол № 1  
от 29.08.2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель цифровой Ла-  
боратории «Точка роста»  
\_\_\_\_\_ С.А.Мартынко  
29.08.2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ М.А.Харчевникова  
приказ № 323 от 29.08.2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа естественно  
научной направленности «Биология в  
экспериментах» (11 класс) с использованием  
оборудования цифровой Лаборатории  
«Точка роста»**

**Рабочая программа составлена на основании программы**  
«Биология в экспериментах» для обучающихся 10-х классов, на основе программы утвер-  
жденной Министерством образования и науки РФ, под редакцией В.И.  
Сивоглазова, И.Б. Агафоновой, Е.Т. Захаровой. - М., 6-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Срок реализации программы: 2024-2025 учебный год.

Педагог дополнительного образования: Нечипоренко Л.В.

## Пояснительная записка

Оснащение общеобразовательных школ современным аналоговым и цифровым оборудованием является материальной базой реализации Федерального государственного образовательного стандарта. Это открывает новые возможности в урочной и внеурочной, внеклассной деятельности и является неотъемлемым условием формирования высокотехнологичной среды школы, без которой сложно представить не только профильное обучение, но и современный образовательный процесс в целом. Разрастается поле взаимодействия ученика и учителя, которое распространяется за стены школы в реальный и виртуальный социум. Использование учебного оборудования становится средством обеспечения этого взаимодействия, тем более в условиях обучения предмету на углублённом уровне, предполагаемом профилизацией обучения. В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ современным оборудованием центра «Точка роста». Внедрение этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения биологии. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что на наш взгляд, способствует повышению мотивации обучения школьников. Высокая сложность работы с современным цифровым, обеспечение его работоспособности, недостаточность методического обеспечения — всё это зачастую вступает в противоречие с недостаточностью информационных и инструментальных компетенций педагога. Разрешение данного конфликта возможно в практической деятельности, в выполнении демонстрационных и лабораторных работ, организации лабораторного эксперимента, в организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. В то же время отрабатывается методика постановки эксперимента. Именно поэтому предлагаемые в данном пособии уроки, лабораторные и практические работы снабжены методическим комментарием, матрицей для собственного профессионального поиска, для адаптации материалов к условиям конкретного образовательного учреждения. Тематика рассматриваемых экспериментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образовательной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования. Поставляемые в школы современные средства обучения, в

рамках проекта центра «Точка роста», содержат как уже известное оборудование, так и принципиально новое. Прежде всего, это цифровые лаборатории с наборами датчиков, позволяющие проводить измерения физических, химических, физиологических параметров окружающей среды и организмов. В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. Рассмотренные в пособии опыты прошли широкую апробацию. Многолетняя практика использования цифровых лабораторий и микроскопической техники в школе показала, что современные технические средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков биологических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников и, как следствие высокого уровня учебной мотивации. Настоящее пособие призвано помочь педагогам в реализации образовательных программ общего и дополнительного образования, в разрешении возникающих трудностей при работе с оборудованием центра «Точка роста».

## **Цель и задачи программы**

- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;

- разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;

- вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность; - организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными организациями в каникулярный период;

- повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы. Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ дополнительного образования естественно-научной направленностей;

- компьютерным и иным оборудованием. Профильный комплект оборудования может быть выбран для общеобразовательных организаций, имеющих на момент создания центра «Точка роста» набор средств обучения и воспитания, покрывающий своими функциональными возможностями базовые потребности

при изучении учебных предметов «Физика», «Химия» и «Биология». Перечень, минимально необходимые функциональные и технические требования и

минимальное количество оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения центров «Точка роста», определяются

региональным координатором с учётом примерного перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для создания и

обеспечения функционирования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах. Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественно-научной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной и математической. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Учебный эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения биологических исследований не всегда
- согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др. Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, а частота их измерений неподвластна человеческому восприятию. В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);

- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

- формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях:

1. определение проблемы;
2. постановка исследовательской задачи;
3. планирование решения задачи;
4. построение моделей;
5. выдвижение гипотез;
6. экспериментальная проверка гипотез;
7. анализ данных экспериментов или наблюдений;

8. формулирование выводов. Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и как следствие падение качества образования. Поставляемые в школы современные средства обучения, в рамках проекта «Точка роста», содержат как уже хорошо известное оборудование, так и принципиально новое. Это цифровые лаборатории и датчиковые системы. В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. Тематика предложенных экспериментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образовательной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования. Рассмотренные в пособии опыты прошли широкую апробацию. Многолетняя практика использования химических приборов, ЦЛ в школе показала, что современные технические средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения учебного материала, устойчивого роста познавательного интереса школьников, т.е. преодолеть те проблемы, о которых так много говорят, когда речь заходит о современном школьном биологическом образовании. Данное методическое пособие адресовано учителям биологии, которые реализуют образовательные программы с использованием оборудования «Точка роста».

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

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

- 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;
- чувство гордости за свой край, свою Родину.

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

- 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;
- 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;
- готовность обучающихся противостоять дискриминации по расовым признакам.

**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;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, 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;
- экологическая культура, бережные 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.

### **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.

### **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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. 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;
- 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;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, 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.

### **Тема 1. Основные закономерности изменчивости. Селекция. (14 ч.)**

Наследственная и ненаследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости: комбинативная и мутационная. Положения мутационной теории. Г. Де Фриз, значение его работ. Типы мутаций: геномные, хромосомные, генные; соматические и генеративные; прямые и обратные. Искусственное получение мутаций. Физические, химические и биологические мутагены. Влияние мутагенов на организм человека. Роль отечественных учёных в изучении искусственного мутагенеза. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Значение закона для развития генетики и селекции. Н.И. Вавилов – выдающийся отечественный генетик и селекционер. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Методы исследования генетики человека: генеалогический, близнецовый, биохимические, микробиологические, цитогенетические. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Хромосомные болезни, их причины и профилактика. Генная терапия. Значение генетики для медицины. Ценность генетических знаний: резус-фактор, близкородственные браки и их последствия. Медико-генетическое консультирование. Планирование семьи. Генетическая неоднородность человечества – основа его биологического и социального прогресса.

Генетика и селекция. Значение генетики для селекции. Неолитическая революция. Искусственный отбор и его формы. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Районы одомашнивания животных. Задачи современной селекции. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Особенности селекции растений. Отдалённая гибридизация растений. Преодоление бесплодия у межвидовых гибридов. Полиплоидия. Явление гетерозиса. Искусственный мутагенез. Достижения селекции растений. Выдающиеся отечественные селекционеры: В.Н. Мамонтов, И.В. Мичурин, В.С. Пустовойт, А.П. Шехурдин. Особенности селекции животных. Анализ родословных при подборе производителей. Типы скрещивания в животноводстве. Отдалённая гибридизация и гетерозис у животных. Искусственное оплодотворение у растений и животных. Селекция микроорганизмов: основные методы и перспективы, микробиологическая промышленность, её достижения. Биотехнология, её достижения. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека).

**Демонстрация:** комнатные растения, гербарные экземпляры, таблицы, схемы, поясняющие и иллюстрирующие закономерности мутационной и модификационной изменчивости, методы изучения наследственности человека, слайды, иллюстрирующие хромосомные болезни, породы, сорта, полиплоидные, мутантные формы, межвидовые гибриды.

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

**Л.р. №1** «Выявление изменчивости у особей одного вида».

**Л.р. №2** «Искусственный отбор и его результаты».

**Пр.р. №1** «Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм».

**Пр.р. №2** «Составление родословных».

**Экскурсия** «Разнообразие пород сельскохозяйственных животных»

### **2. Закономерности микроэволюция (12 ч.)**

История эволюционных идей. Значение работ К.Линнея, учения Ж.Б.Ламарка, эволюционной теории Ч.Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Вид, его критерии. Микроэволюция. Из истории сближения генетики и дарвинизма. Формирование синтетической теории эволюции (СТЭ). Вклад

С.С. Четверикова. Популяция – структурная единица вида, единица эволюции. Движущие силы эволюции, их влияние на генофонд популяции. Популяция и генофонд. Элементарное эволюционное явление. Мутационный процесс – фактор эволюции – источник исходного материала для естественного отбора. Случайный и ненаправленный характер мутационного процесса. Генный поток, его влияние и генофонд популяции. Популяционные волны – фактор микроэволюции, случайно изменяющий частоты аллелей и генотипов в популяции. Дрейф генов, его влияние на изменение генофонда малочисленной популяции. Естественный отбор - направляющий фактор микроэволюции. Эффективность действия отбора в больших популяциях. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий. Творческая роль естественного отбора. Изоляция – фактор микроэволюции, нарушающий свободное скрещивание между особями соседних популяций. Генетические основы видообразования. Синтетическая теория эволюции. Основные положения СТЭ. Ценность и уникальность каждого вида. Результаты эволюции. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы.

**Демонстрация:** таблицы, схемы, гербарные экземпляры, слайды, иллюстрирующие действие факторов эволюции, процесс видообразования.

**Лабораторные и практические работы:**

**Л.р. № 3** «Описание особей вида по морфологическому критерию».

**Л.р. № 4** «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания».

**3. Закономерности макроэволюция (11 ч.)**

Макроэволюция. Палеонтологические доказательства макроэволюции: переходные формы, филогенетические ряды. Вклад В.О. Ковалевского в развитие эволюционной палеонтологии. Морфологические доказательства эволюции: гомологичные органы, рудименты, атавизмы. Эмбриологические доказательства эволюции. Биогенетический закон. Биогеографические доказательства эволюции. А. Уоллес – основатель биогеографии. Сравнение фауны и флоры различных континентов. Фауна и флора островов. Основные направления эволюционного процесса. Прогресс и регресс в эволюции. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен – выдающиеся отечественные эволюционисты. Закономерности макроэволюции: конвергенция, эволюционный параллелизм. Эволюционная теория - развивающееся учение, аккумулирующее новые факты из различных областей биологии. Эволюционные запреты.

**Демонстрация:** таблицы, схемы, гербарные экземпляры, слайды, иллюстрирующие действие факторов эволюции, процесс видообразования, ароморфозы, идиоадаптации, общую дегенерацию, параллельную и конвергентную эволюцию.

**Лабораторные и практические работы:**

**Л.р. № 5** «Доказательства эволюции».

**Л.р. № 6** «Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных».

**Пр.р. №3** «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства».

**4. Происхождение и развитие жизни на Земле. Антропогенез. (14 ч.)**

Гипотезы происхождения жизни. Био- и абиогенез. Сущность жизни. Отличительные признаки живого. Живое из неживого – теория абиогенеза. Гипотеза А.И. Опарина. Опыты Г. Юри, С. Миллера, С. Фокса. Образование органических веществ в космосе. Среда возникновения жизни. Абиогенез: аргументы «за» и «против». Из истории идеи биогенеза. В.И. Вернадский о биогенном и космическом происхождении жизни, её геологической вечности, влиянии живого вещества на преобразование косного вещества планеты. Уникальность земной жизни, её неповторимость и ценность.

История развития жизни на Земле. Определение возраста ископаемых организмов методом радиоуглеродного анализа. Архей. Господство прокариот. Строматолиты – древнейшие осадочные породы – результат жизнедеятельности сложного микробного сообщества, доказательство появления жизни на Земле в форме экосистемы. Протерозой. Возникновение и расцвет эукариот: одноклеточных и многоклеточных водорослей, грибов, беспозвоночных животных. Ранний палеозой. Возрастание разнообразия беспозвоночных, водорослей, грибов. Выход растений на сушу. Появление первых позвоночных (панцирных рыб). Развитие жизни в позднем палеозое: возникновение хрящевых, а затем костных рыб. Биологический прогресс папоротников, хвощей и плаунов. Завоевание суши животными (ихтиостеги, стегоцефалы). Развитие древнейших пресмыкающихся. Мезозой. Биологический регресс земноводных и папоротниковидных. Расцвет пресмыкающихся и голосеменных. Разнообразие динозавров. Появление цветковых растений и млекопитающих. Развитие жизни в кайнозое. Палеоген и неоген: биологический прогресс млекопитающих, птиц, членистоногих животных, цветковых растений. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции.

Антропоген. Возникновение предковых форм человекообразных обезьян и людей (гоминоидов). Формирование и становление человека современного физического типа, его влияние на видовой состав растений и животных.

Антропогенез. Эволюция человека. Стадии эволюции человека. Древнейшие люди. Древние люди. Первые современные люди. Современный этап в эволюции человека. Различные гипотезы происхождения человека.

История взаимодействия общества и природы. Биогенный период. Конец палеолита: истребление крупных млекопитающих, экологический кризис, выход из него путём перехода от собирательства и охоты к скотоводству и земледелию (неолитическая революция). Аграрный период. Активное преобразование биосферы человеком. Начало техногенной эпохи. Индустриальный период. Утилитарно-практическое отношение к природе, рост численности человечества. Глобальный экологический кризис. Осознание ограниченности ресурсов планеты, возможностей биосферы. Постиндустриальный период: необходимость понимания всеми людьми своей причастности к истории и ответственности перед будущим. Учение Вернадского о ноосфере, вклад учения в культуру человека, биосферные функции человека. Смысл, цель и назначение на Земле. Козволюция природы и общества. Стратегия устойчивого развития.

**Демонстрация:** таблицы, картины, рисунки, окаменелости, гербарные материалы, слайды, коллекции иллюстрирующие развитие жизни на нашей планеты.

**Пр.р. №4** «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни».

**Пр.р. №5** «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека».

### **5. Основы экологии (17 ч.)**

Экологические факторы, их классификация. Значение экологических факторов в жизни организмов. Биологические ритмы. Интенсивность действия экологических факторов. Пределы выносливости. Взаимодействие факторов. Ограничивающий фактор.

Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз. Конкуренция – основа поддержания видовой структуры биоценоза. Общая характеристика биоценоза как целостной живой системы. Видовая и пространственная структура биоценоза. Биоценоз – устойчивая живая система. Характеристика экосистемы как открытой системы. Пищевые цепи. Трофические уровни. Пищевые сети. Экологические пирамиды. Накопление вредных для организмов веществ в цепях питания. Причины устойчивости и смены экосистем. Искусственные сообщества – агроэкосистемы. Повышение продуктивности и устойчивости агроценозов. Биологические способы борьбы. Исследование изменений в экоси-

стемах на биологических моделях. Аквариум – модель экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере

### Календарно-тематическое планирование 11 класс.

№ п/п	Дата	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации
1		Изменчивость. Наследственная изменчивость, её виды. Мутационная теория.	1	1		
2		Мутационная изменчивость. Типы мутаций.	1	1		
3		Причины мутаций. Соматические и генеративные мутации. Экспериментальное получение мутаций.	1	1		
4		Пр.р.№1 «Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм»	1		1	Биологический практикум
5		Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.	1	1		
6		Методы изучения наследственной изменчивости человека.	1	1		
7		Пр.р.№2 «Составление родословных»	1		1	Биологический практикум
8		Модификационная изменчивость. Л.р.№1 «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		1	Биологический практикум
9		Генетика и селекция. Искусственный отбор. Центры происхождения культурных растений. Л.р.№2 «Искусственный от-	1	1		Биологический практикум

		бор и его результаты»				
10		Селекция растений. Основные методы и достижения селекции растений.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
11		Селекция животных. Основные методы и достижения селекции животных.	1	1		
12		Разнообразие пород сельскохозяйственных животных.	1	1		
13		Селекция микроорганизмов: основные методы и перспективы, микробиологическая промышленность, её достижения.	1	1		
14		Контрольно-обобщающий урок по теме «Основные закономерности изменчивости. Селекция».	1	1		
15		Из истории развития эволюционной теории	1	1		
16		Эволюционная теория Ч. Дарвина. Факторы эволюции по Ч. Дарвину. Синтетическая теория эволюции.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
17		Вид. Критерии вида.	1	1		
18		Л.р.№3 «Описание особей вида по морфологическому критерию»	1		1	Биологический практикум
19		Микроэволюция. Популяция как эволюционная структура. Генетический состав популяций.	1	1		
20		Факторы-поставщики материала для эволюции. Изоляция.	1	1		
21		Борьба за существование и её формы	1	1		Решение заданий ЕГЭ
22		Естественный отбор и его формы.	1	1		

23		Результаты естественного отбора. Л.р.№ 4 «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания»	1		1	Биологический практикум
24		Изолирующие механизмы.	1	1		
25		Генетические основы видообразования. Основные стадии и формы видообразования.	1	1		
26		Контрольно-обобщающий урок по теме «Закономерности микроэволюции»	1	1		Тестовый контроль
27		Макроэволюция. Палеонтологические и морфологические доказательства макроэволюции.	1	1		
28		Эмбриологические доказательства макроэволюции. Пр.р.№3 «Выявление признаков сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства»	1		1	Биологический практикум
29		Биогеографические доказательства макроэволюции. Л.р.№5 «Доказательства эволюции»	1		1	Биологический практикум
30		Закономерности макроэволюции: конвергенция, эволюционный параллелизм, биологическая специализация. Закон необратимости эволюции.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
31		Основные направления эволюционного процесса.	1	1		
32		Пути достижения биологического прогресса	1	1		
33		Л.р.№б «Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		1	Биологический практикум
34		Система растений и животных – отображение эволюции.	1	1		

35		Направленность и предсказуемость эволюции.	1	1		
36		Антидарвиновские концепции эволюции.	1	1		
37		Контрольно-обобщающий урок по теме «Закономерности макроэволюции»	1	1		Тестовый контроль
38		Сущность жизни.	1	1		
39		Абиогенез: возникновение жизни - результат развития неживой природы.	1	1		
40		Живое только от живого – теория биогенеза.	1	1		
41		Пр.р.№4 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»	1		1	Биологический практикум
42		Развитие жизни на Земле. Криптозой. Ранний палеозой.	1	1		
43		Развитие жизни в позднем палеозое.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
44		Развитие жизни в мезозое и кайнозое.	1		1	
45		Положение человека в системе животного мира.	1	1		
46		Основные стадии антропогенеза. Предшественники человека. Древнейшие люди.	1	1		
47		Древние люди. Современные люди.	1	1		
48		Движущие силы антропогенеза. Особенности биологической эволюции человека на современном этапе.	1	1		

49		Пр.р.№5 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»	1		1	
50		Человеческие расы и их происхождение.	1	1		
51		Контрольно-обобщающий урок по теме «Происхождение и историческое развитие жизни на Земле. Место человека в биосфере»	1	1		Тестовый контроль
52		Что изучает экология? Среда обитания организмов. Экологические факторы и их значение в жизни организмов.	1	1		
53		Основные типы экологических взаимодействий: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
54		Конкурентные взаимодействия	1	1		
55		Экологические сообщества. Биоценоз. Биогеоценоз. Экосистема. Естественные и искусственные экосистемы.	1	1		
56		Видовая и пространственная структура экосистем.	1	1		
57		Связь организмов в сообществе. Пищевые связи. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах. Пр.р.№6 «Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)»	1		1	Биологический практикум
58		Экологические пирамиды.	1	1		
59		Причины устойчивости и смены экосистем. Экологическая сукцессия	1	1		
60		Искусственные сообщества - агроэкосистемы. Пр.р.№7 «Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности»	1		1	Биологический практикум

61		Л.р.№7 «Исследование изменений в экосистемах на биологических моделях (аквариум)»	1		1	Биологический практикум
62		Пр.р.№8 «Решение экологических задач»	1		1	Биологический практикум
63		Взаимодействие общества и природы. Деятельность современного человека как экологический фактор. Л.р.№8 «Выявление антропогенных изменений в экосистемах своей местности»	1		1	Биологический практикум
64		Коэволюция природы и общества. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Правила поведения в природной среде. Пр.р.№9 «Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения»	1	1		
65		Контрольно-обобщающий урок по теме «Основы экологии»	1	1		Тестовый контроль
66		Биосфера - глобальная экосистема. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Эволюция биосферы.	1	1		Решение заданий ЕГЭ
67		Биологический круговорот воды в природе. Биогеохимический цикл углерода.	1	1		
68		Основы рационального природопользования Итоговое тестирование Итоговое занятие	1			Тестовый контроль
		<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	

### **Информационные ресурсы для учителя:**

- Сухорукова Л.Н. Биология. Методические рекомендации. 10-11 классы: пособие для учителей общеобразоват. учреждений /Л.Н.Сухорукова, В.С.Кучменко, Е.А.Дмитриева; Рос.акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – М.: Просвещение, 2011. – 112с. – Академический школьный учебник) (Сферы).
- Прилежаева Л. ЕГЭ-18. Биология. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ. - АСТ, 2017.
- Садовниченко Ю.А. ЕГЭ. Биология: Универсальный справочник / Ю.А. Садовниченко. – Москва: Эксмо, 2015. – 496 с.
- Рохлов В.С. Биология 10 класс. Учебная книга: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / В.С.Рохлов, Е.А. Никишова. – М.: Национальное образование, 2012. – 104 с.: ил. (Модульный актив-курс)
- Кириленко А.А., Колесников С.И. Биология. Тематические задания для подготовки к ЕГЭ: базовый, повышенный, высокий уровни. 10-11 классы. Издание 6-е, переработанное и дополненное: учебно-методическое пособие. - Ростов н/Д: Легион, 2014. – 384 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
- Кириленко А.А. Молекулярная биология. Сборник разноуровневых заданий для подготовки к ЕГЭ: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Легион, 2014 – 176 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
- Кириленко А.А. Биология. Сборник заданий по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д: Легион, 2012 – 232 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
- Кириленко А.А. Биология. Эволюция органического мира. Подготовка к ЕГЭ: теория и тренировочные задания: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Легион, 2014 – 256 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
- Пименов А.В., Пименова И.Н. Биология. Дидактические материалы к разделу «Общая биология». - М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2004;
- *Грин П., Стаут В., Тейлор Д.* Биология. М.: Мир, 1990. Т. 1—3.
- Лернер, Г.И. Биология: полный справочник для подготовки к ЕГЭ. / Г.И.Лернер. – М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2015. – 350с.
- Воронина, Г.А. ЕГЭ 2018. Биология. Типовые тестовые задания / Г.А.Воронина, Г.С.Калинова. – М.: Издательство «Экзамен», 2013.- 126с.
- Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2018. [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.
- Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года. [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy>.
- Открытый банк заданий ЕГЭ. [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>.

### **Информационные ресурсы для учащихся:**

- Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология: Справочное пособие для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 816 с.
- Ионцева А.Ю. Биология в схемах и таблицах / А.Ю.Ионцева, А.В. Торгалов. – М.: Эксмо, 2012. – 352с. – (Наглядно и доступно).
- Садовниченко Ю.А. ЕГЭ. Биология: Универсальный справочник / Ю.А. Садовниченко. – Москва: Эксмо, 2015. – 496 с.
- Рохлов В.С. Биология 10 класс. Учебная книга: пособие для учащихся общеобразо-

- ват. учреждений / В.С.Рохлов, Е.А. Никишова. – М.: Национальное образование, 2012. – 104 с.: ил. (Модульный актив-курс)
- Кириленко А.А., Колесников С.И. Биология. Тематические задания для подготовки к ЕГЭ: базовый, повышенный, высокий уровни. 10-11 классы. Издание 6-е, переработанное и дополненное: учебно-методическое пособие. - Ростов н/Д: Легион, 2014. – 384 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
  - Кириленко А.А. Молекулярная биология. Сборник разноуровневых заданий для подготовки к ЕГЭ: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Легион, 2014 – 176 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
  - Кириленко А.А. Биология. Сборник заданий по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 4-е. – Ростов н/Д: Легион, 2012 – 232 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
  - Кириленко А.А. Биология. Эволюция органического мира. Подготовка к ЕГЭ: теория и тренировочные задания: учебно-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д: Легион, 2014 – 256 с. – (Готовимся к ЕГЭ)
  - Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2018. [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>.
  - Открытый банк заданий ЕГЭ. [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>.