

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 8»**

Рекомендовано  
методическим советом  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_  
Зам. директора по МР  
Г.Ф. Каравдина \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ № 8  
\_\_\_\_\_ Р.Н. Шаяхметова  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от 31.08.2020 г.

**Рабочая программа  
курса внеурочной деятельности  
«Лаборатория молекулярной цитогенетики»  
(Естественно - научное направление)  
срок реализации - 1 год  
11 класс**

Количество часов по программе – 33 часа  
Составитель: Лосева Е.В.

2023 год

## **Пояснительная записка**

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее ФГОС ООО) и Стратегии развития образования Ханты – Мансийского автономного округа – Югры до 2020 года главной задачей в рамках перехода к новым образовательным стандартам является создание в образовательном учреждении условий для вовлечения учащихся в систему внеурочной деятельности.

Рабочая программа элективного курса «Лаборатория молекулярной цитогенетики» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ООО, Стратегии развития образования Ханты – Мансийского автономного округа – Югры, основными идеями и положениями Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория молекулярной цитогенетики» (далее – Программа) естественнонаучной направленности ознакомительного уровня помогает обучающимся глубже понять основные генетические закономерности, которые в полной мере приложимы к человеку; сформировать умения работать с серьезными источниками информации, в которых знания излагаются с точки зрения научной дисциплины, в точном соответствии с современным состоянием науки.

**Актуальность курса** «Генетика – это сердцевина биологической науки, любой факт в биологии становится понятным лишь в свете генетики; лишь в рамках генетики разнообразие жизненных форм и процессов может быть осмысленно как единое целое» (Дж. Кайгер). Беседы с обучающимися, анкетирование убедительно свидетельствуют о том, что наука генетика вызывает у них большой интерес.

Программа «Лаборатория молекулярной цитогенетики» позволяет проверить готовность обучающихся к усвоению материала повышенного уровня сложности по данной теме, развивает их интерес и профориентационные устремления.

**Практическая направленность курса** Реализация Программы способствует формированию у обучающихся навыков практической и экспериментальной деятельности в процессе изучения основных биологических законов и закономерностей; содействует их профессиональному самоопределению. Данная Программа используется в химико – биологическом классе, а также для подготовки обучающихся к Предпрофессиональному экзамену.

**Новизна Программы** Связь содержания изучаемого материала с жизнью самого ученика в значительной мере стимулирует формирование познавательного интереса. Поэтому в содержание курса включен ряд вопросов, которые исследуются в современной науке генетике. Еще один фактор, помогающий школьникам определиться в выборе дальнейшего жизненного пути, – профориентация. В основу Программы положено системное, поэтапное ознакомление с вопросами по молекулярным и цитологическим основам наследственности, закономерностям изменчивости, генетике человека и другим аспектам.

Реализация данной Программы содействует конкретизации законов генетики, способствует пропаганде генетических знаний, обучающиеся начинают с большей ответственностью относиться

к себе, к окружающим людям, к окружающей среде.

**Цель** – знакомство с разделами молекулярной цитогенетики и развитие у обучающихся умений и навыков решения цитогенетических задач разной сложности.

**Задачи:**

**1. Образовательные:**

- сформировать умения и навыки комплексного осмысления знаний молекулярной биологии;
- сформировать навыки решения генетических задач с применением теоретических знаний;
- заложить основы знаний об основных методах генетических исследований, закономерностях наследственности организмов и их цитологических основах;
- сформировать культуру работы с научной литературой.

**2. Развивающие:**

- развить интерес к изучению генетики как важной составляющей биологической науки;
- развить интеллектуальные и практические умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;
- развить умения обучающихся анализировать содержание генетических задач и находить различные способы их решения;
- способствовать расширению кругозора и познавательной активности обучающихся;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся в медицине.

**3. Воспитательные:**

- воспитывать устойчивый профессиональный интерес к изучению биологии;
- воспитывать высокие моральные качества: любовь к своей будущей профессии, верность долгу, чувство гуманизма и патриотизма;
- воспитывать бережное отношение к собственному здоровью и здоровью окружающих.

**Особенности реализации Программы.**

Рабочая программа элективного курса «Лаборатория молекулярной цитогенетики» реализуется в работе с обучающимися 11 (профильного) класса. Программа рассчитана на 33 часа (1 час в неделю), продолжительностью 40 минут (СанПиН).

**Сроки реализации:** 1 учебный год.

**Отличительные особенности Программы**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. В содержание Программы включен ряд вопросов, которые исследуются в современной науке и широко освещаются в средствах массовой информации. На современном этапе известна внутренняя структура гена, осуществляются манипуляции с генами, возникла генная инженерия, появилась возможность клонирования живых существ, завершена расшифровка генетического кода человека.

Развитие генетики тесно связано с достижениями молекулярной биологией. В содержание Программы включен раздел «Решение генетических и цитологических задач», который поможет лучше понять основные закономерности молекулярной биологии.

**Формы контроля и оценочные материалы** служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Аттестация проводится 2 раза в год: промежуточная – по итогам 1 полугодия, итоговая – в конце учебного года.

В течение учебного года проводится самодиагностика и контроль по основным темам Программы.

**Формы проведения аттестации:**

- выполнение практических заданий (практикум, лабораторная работа);
- тестирование;
- зачётная работа.

**Содержание программы**

**Тема 1. Молекулярные основы наследственности (4 ч.)**

Введение в программу «Лаборатория молекулярной цитогенетики». Формы и методы деятельности. План работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности.

Строение и функции нуклеиновых кислот. Роль ДНК и РНК в передаче наследственных свойств и биосинтезе белка. Код ДНК. Свойства генетического кода. Репликация ДНК. Реакции матричного синтеза. Мутации в ДНК, ведущие к изменениям полипептидной цепи. Принцип комплементарности. Правила Чаргаффа. Молекулярные механизмы генетических процессов.

**Практические работы:**

1. Первичная диагностика. Тестирование.
2. Решение задач по цитологии.

**Тема 2. Цитологические основы наследственности (6ч.)**

Деление клетки и его значение. Виды деления клеток. Амитоз, митоз, мейоз. Этапы деления клеток. Кроссинговер и конъюгация. Генетическая индивидуальность каждого индивидуума. Решение задач на изменение числа хромосом и хроматид на разных этапах деления клеток. Причины, влияющие на изменение числа хромосом. Полиплоидия и анеуплоидия. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма.

**Практические работы:**

1. Митоз на корешках лука
2. Изучение микропрепарата яйцеклетки
3. Решение задач на изменение числа хромосом и хроматид на разных этапах деления клетки.

**Тема 3. Закономерности наследования (8 ч.)**

Основные закономерности наследственности организмов и их цитологические основы. Основные понятия генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Возвратное и анализирующее скрещивание. Неполное доминирование и кодоминирование. Летальные гены. Множественные аллели. Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана. Нарушения сцепления.

**Практические работы:**

1. Решение задач на моно- и дигибридное скрещивание

2. Решение задач на полигибридное скрещивание
3. Решение задач на кодоминирование и неполное доминирование
4. Решение задач на анализирующее скрещивание
5. Решение задач на наследование сцепленное с полом.

#### **Тема 4. Генетика человека (5 ч.)**

История исследований генетики человека. Клиникогенеалогический метод. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Антропогенетические методы. Иммуногенетические методы. Популяционногенетические методы. Биохимические методы.

Генетика человека. Взаимодействие генов. Сцепленное наследование генов у человека. Генетика пола. Наследственность и среда. Типы изменчивости у человека. Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы

#### **Практические работы:**

1. Родословная семьи
2. Наследование групп крови и резус-фактора у человека
3. Наследование признаков, сцепленных с полом

#### **Тема 5. Генотип и среда (2ч)**

Адаптивная модификация. Норма реакции.

#### **Практические работы:**

1. Изучение жирности и скорости сворачивания молока

#### **Тема 6. Закономерности изменчивости (5 ч.)**

Виды изменчивости. Мутации, их причины. Виды мутаций. Мутагены – вещества вызывающие мутации. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

#### **Практические работы:**

1. Изучение химического и бытового загрязнения воды, почвы и воздуха

#### **Тема 7. Современные исследования в генетике (3 ч.)**

Роль генетики на современном этапе развития цивилизации. Генная и клеточная инженерия, их использование на практике. Этические аспекты исследований в области генной инженерии. Биотехнология – наука будущего. Проблема создания и использования трансгенных организмов. Получение трансгенных продуктов питания: «за» и «против». Маркировка генетически модифицированных продуктов. Перспективы развития биотехнологии. Нанотехнология в микробиологии.

#### **Практические работы:**

1. Итоговая аттестация. Зачетная работа.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА  
УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, *наличие мотивации* к обучению биологии, *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, *наличие правосознания* экологической культуры, *способности ставить* цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

### **1) гражданского воспитания:**

-сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

-осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

-готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

-способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

-умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

-готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при

обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

-готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

-сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

-ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

-способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

-идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

-осознание духовных ценностей российского народа;

-сформированность нравственного сознания, этического поведения;

-способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

-осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

-ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

**4) эстетического воспитания:**

-эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

-понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

-готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

**5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

-понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

-понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

-осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**6) трудового воспитания:**

-готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

-готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

#### **7) экологического воспитания:**

-экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

-повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

-осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

-способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

-активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

-наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

#### **8) ценности научного познания:**

-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

-совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

-понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

-убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

-заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

-понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

-способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

-осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

-готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

#### **1) базовые логические действия:**

-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

-использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их

характерные признаки, устанавливая связи с другими понятиями);

-определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

-использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

-строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

-применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

-разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

-вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

-развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

## **2) базовые исследовательские действия:**

-владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

-использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

-формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

-выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

-давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

-осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

-уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

-уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

### **3) работа с информацией:**

-ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

-формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

-приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

-самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

-использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

-владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

#### **1) общение:**

-осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

-распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

-владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

-развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

#### **2) совместная деятельность:**

-понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

-выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

-принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по

её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

-оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

-предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

-осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

#### **1) самоорганизация:**

-использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

-выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

-самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

-самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

-давать оценку новым ситуациям;

-расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

-делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

-оценивать приобретённый опыт;

-способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **2) самоконтроль:**

-давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

-владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

-уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

-принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

#### **3) принятие себя и других:**

-принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

-принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

-признавать своё право и право других на ошибки;

-развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *10 классе* должны отражать:

-сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

-владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);

-владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

-умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

-умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

-умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных

и человека;

-умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

-умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

-умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

-умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

-умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

-умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

-умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *11 классе* должны отражать:

-сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

-умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А. Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К. М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

-умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

-умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

-умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

-умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

-умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

-умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

-умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

-умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

-умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

-умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

-умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
1	Молекулярные основы наследственности	4	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
2	Цитологические основы наследственности	6	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
3	Закономерности наследования	8	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
4	Генетика человека	5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
5	Генотип и среда	2	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
6	Закономерности изменчивости	5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
7	Современные исследования в генетике	3	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/5/10/">https://resh.edu.ru/subject/5/10/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		33	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
11 КЛАСС**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата изучения</b>	<b>Электронные цифровые образовательные ресурсы</b>
<b>Раздел 1. Молекулярные основы наследственности</b>				
1	Вводное занятие. Первичная диагностика.	1		
2	Нуклеиновые кислоты: сравнительная характеристика ДНК и РНК.	1		
3	Правило Чаргаффа. Свойства генетического кода.	1		
4	Решение задач по цитологии.	1		
Итого по разделу:		4		
<b>Раздел 2. Цитологические основы наследственности</b>				
5	Деление клетки и его значение. Амитоз, митоз, мейоз.	1		
6	Сравнительная характеристика этапов деления митоза и мейоза.	1		
7	Лабораторная работа «Митоз на корешках лука»	1		
8	Лабораторная работа «Изучение микропрепарата яйцеклетки»	1		
9	Решение задач на изменение числа хромосом и хроматид на разных этапах деления клетки.	1		
10	Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма.	1		
Итого по разделу:		6		

<b>Раздел 3. Закономерности наследования</b>				
11	Законы наследственности, установленные Г.Менделем.	1		
12	Решение задач на моно- и дигибридное скрещивание	1		
13	Решение задач на полигибридное скрещивание	1		
14	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов.	1		
15	Решение задач на кодоминирование и неполное доминирование.	1		
16	Решение задач на анализирующее скрещивание.	1		
17	Закономерности, установленные Т.Морганом.	1		
18	Решение задач на наследование сцепленное с полом.	1		
Итого по разделу:		8		
<b>Раздел 4. Генетика человека</b>				
19	Методы исследования генетики человека.	1		
20	Лабораторная работа «Родословная семьи»	1		
21	Решение задач «Наследование групп крови и резус-фактор у человека»	1		
22	Решение задач «Наследование признаков, сцепленных с полом».	1		
23	Наследственные заболевания человека и их классификация.	1		
Итого по разделу:		5		
<b>Раздел 5. Генотип и среда</b>				
24	Адаптивная модификация. Норма реакции.	1		

25	Лабораторная работа «Изучение жирности и скорости сворачивания молока».	1		
Итого по разделу:		2		
<b>Раздел 6. Закономерности изменчивости</b>				
26	Характеристика мутационной изменчивости. Виды мутаций.	1		
27	Генные и геномные мутации.	1		
28	Хромосомные мутации.	1		
29	Лабораторная работа «Изучение химического и бытового загрязнения воды, почвы и воздуха»	1		
30	Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.	1		
Итого по разделу:		5		
<b>Раздел 7. Современные исследования в генетике</b>				
31	Роль генетики на современном этапе цивилизации. Биотехнология – наука будущего.	1		
32	Достижения геномной инженерии	1		
33	Итоговая аттестация. Зачетная работа.	1		
Итого по разделу:		3		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		33		

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Биология. Биологические системы и процессы. Пособие для общеобразовательных организаций (углубленный уровень). Часть 2, 11 класс. / Теремов А.В., Петросова Р.А., Москва «Мнемозина», 2018 г.
2. ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов под редакцией Рохлова В.С., Москва «Национальное образование», 2024 г.
3. Биология. Весь школьный курс в схемах и таблицах. / Ионцева А.Ю., Москва «Эксмо», 2020 г.
4. Биология: репетитор. / Дарвин Д., Москва «Эксмо», 2020 г.
5. Биология. Решение задач на ЕГЭ/ Белогорцева Е.В., Безматерны Т.Л., Москва «Эксмо», 2019 г.
6. Сборник задач по цитологии и генетике 10-11 классы / Доценко О.В., МОСКВА «ВАКО», 2023 г.
7. Сборник задач по общей биологии, 9-11 классы. / Демьянков Е.Н., Сболев А.Н., Суматохин С.В., Москва «ВАКО», 2019 г.
8. Биология в инфографике. / Мазур О.Ч., Москва «Эксмо», 2021 г.
9. Биология в таблицах. Наглядный справочник. / Конобевская О.А., Москва «Эксмо», 2017 г.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Биология. Том 1. / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. под редакцией Сопера Р., Москва «Лаборатория знаний», 2022 г.
2. Биология. Том 2. / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. под редакцией Сопера Р., Москва «Лаборатория знаний», 2022 г.
3. Биология. Том 3. / Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. под редакцией Сопера Р., Москва «Лаборатория знаний», 2022 г.
4. Биология. Решение задач на ЕГЭ/ Белогорцева Е.В., Безматерны Т.Л., Москва «Эксмо», 2019 г.
5. Сборник задач по цитологии и генетике 10-11 классы / Доценко О.В., МОСКВА «ВАКО», 2023 г.
6. Сборник задач по общей биологии, 9-11 классы. / Демьянков Е.Н., Сболев А.Н., Суматохин С.В., Москва «ВАКО», 2019 г.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/5/>
2. Фоксфорд <https://foxford.ru/wiki/biologiya>
3. ЯКласс <https://www.yaklass.ru/p/biologia#program-10-klass>
4. Федеральный институт педагогических измерений (Открытый банк заданий ЕГЭ) <http://www.fipi.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/catalog/search>
6. Решу ЕГЭ [https://bio-ege.sdangia.ru/prob\\_catalog](https://bio-ege.sdangia.ru/prob_catalog)

7. Тесты по биологии 10-11 класс <https://biologyedu.ru/category/testy-po-biologii-11-klass/>
8. Биология в вопросах и ответах <https://biootvet.ru/>
9. Интернетурок [https://interneturok.ru/shkola/obuchenie\\_po\\_klassam/10\\_klass\\_online/](https://interneturok.ru/shkola/obuchenie_po_klassam/10_klass_online/)
10. Инфоурок <https://school.infourok.ru/vidouroki>
11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернет по биологии.  
<http://window.edu.ru/window/>
12. Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии <http://www.5ballov.ru/test> -
13. Каталог ссылок на образовательные ресурсы Интернета по разделу "Биология"  
<http://chashniki1.narod.ru/uchutil45.htm>
14. Интернет –уроки для тех, кто любит химию и биологию [http://dsyuru.bget.ru/index.php?id\\_co-](http://dsyuru.bget.ru/index.php?id_co-)
15. Уроки Биологии Онлайн <http://onlinebiology.ru/category/vidouroki-po-biologii/tip-ploskie-chervi>
16. Лекции по общей биологии <http://www.licey.net/bio/biology/lection15->
17. Био-фак <http://bio-faq.ru/zubr/zubr053.html>-
18. Тесты по биологии <http://ic.krasu.ru/pages/test/005.html>
19. Тестирование On-line по биологии для учащихся 5-11класс <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
20. Московская электронная школа  
[https://uchebnik.mos.ru/catalogue?moderation\\_status=accepted&subject\\_program\\_ids=35909477](https://uchebnik.mos.ru/catalogue?moderation_status=accepted&subject_program_ids=35909477)