

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Самарской области

Департамент образования

МБОУ Школа № 93 г.о. Самара

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
естественно-научного цикла


Никишина Ю.М.

27.08.2026

ПРОВЕРЕНО

Зам. директора по УР



Гончарова Е. П.
28.08.2026

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ Школы №93

г.о. Самара


Губанова Л.С.

Пр. № 224-од от 28.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Решение задач по генетике»

для обучающихся 10-11 классов

г. Самара, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа внеурочной деятельности «Решение задач по генетике» разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Генетика является одним из наиболее сложных и одновременно востребованных разделов школьного курса биологии. Задачи по генетике традиционно составляют значительную часть заданий единого государственного экзамена и олимпиад различного уровня. Однако в рамках урочной деятельности количество часов, отводимых на отработку практических навыков решения генетических задач, ограничено. Данная программа восполняет этот пробел, предоставляя обучающимся возможность систематизировать и углубить знания по генетике, освоить алгоритмы решения задач различных типов, включая задачи повышенного и высокого уровня сложности.

Программа ориентирована на развитие логического мышления, аналитических способностей и формирование естественнонаучной картины мира. Решение генетических задач позволяет обучающимся осознать практическую значимость биологических знаний для медицины, селекции и сохранения биоразнообразия.

Программа внеурочной деятельности даёт представление о цели и задачах изучения курса, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся устойчивых навыков решения генетических задач различных типов, углубление и систематизация знаний по основным разделам генетики, подготовка к успешной сдаче единого государственного экзамена по биологии.

Достижение цели изучения программы обеспечивается решением следующих задач:

Обучающие:

- систематизировать и углубить теоретические знания по основным разделам генетики;
- сформировать умение анализировать условия задач и определять их тип;
- освоить алгоритмы решения задач на моно-, ди- и полигибридное скрещивание;
- научить решать задачи на сцепленное наследование, наследование, сцепленное с полом, взаимодействие генов;
- сформировать навыки решения комбинированных задач и задач на анализ родословных;
- подготовить к решению задач высокого уровня сложности в формате ЕГЭ.

Развивающие:

- развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- формировать навыки самостоятельного поиска и анализа информации;
- развивать умение работать с генетической символикой и схемами скрещивания.

Воспитательные:

- формировать познавательный интерес к биологической науке;
- воспитывать аккуратность и точность при выполнении расчётов;
- формировать понимание ответственности за применение генетических знаний.

Программа построена по принципу «от простого к сложному»: от базовых задач на моногибридное скрещивание до комплексных задач, требующих интеграции знаний из разных разделов генетики. Значительное внимание уделяется практической работе с задачами в формате ЕГЭ, что обеспечивает прикладную направленность курса. Программа предполагает использование активных методов обучения: решение задач в парах и группах, взаимопроверку, защиту решений, работу с интерактивными генетическими тренажёрами.

Общее число часов, отведённых на изучение программы внеурочной деятельности «Решение задач по генетике», составляет 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования. Обязательным условием при обучении является проведение практических работ по решению генетических задач. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Введение в генетику. Основные понятия и символика

Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Основные понятия: наследственность, изменчивость, ген, аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота. Генетическая символика и правила оформления задач. Законы Менделя: закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления. Цитологические основы закономерностей наследования.

Тема 2. Моно- и дигибридное скрещивание

Алгоритм решения задач на моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. Кодоминирование. Множественные аллели. Наследование групп крови по системе АВ0. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Решение прямых и обратных задач. Определение генотипов родителей по фенотипам потомства.

Тема 3. Полигибридное скрещивание и вероятностные методы

Полигибридное скрещивание. Решётка Пеннета. Использование теории вероятностей при решении генетических задач. Правило умножения и сложения вероятностей. Определение числа типов гамет. Формулы для расчёта расщепления при полигибридном скрещивании.

Тема 4. Взаимодействие генов

Взаимодействие аллельных генов: полное и неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Решение задач на наследование признаков при различных типах взаимодействия генов.

Тема 5. Практикум решения задач

Комплексные задачи на изученные типы наследования. Задачи в формате ЕГЭ. Индивидуальные и групповые формы работы. Защита решений. Анализ типичных ошибок.

11 КЛАСС

Тема 6. Сцепленное наследование и кроссинговер

Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование. Группы сцепления. Кроссинговер и его биологическое значение. Генетические карты. Решение задач на сцепленное наследование с учётом и без учёта кроссинговера. Определение расстояния между генами в морганидах.

Тема 7. Наследование, сцепленное с полом

Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с X- и Y-хромосомами. Наследование признаков, ограниченных полом и зависимых от пола. Решение задач на наследование гемофилии, дальтонизма и других сцепленных с полом признаков.

Тема 8. Генетика человека

Методы изучения наследственности человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционный. Составление и анализ родословных. Решение задач на определение типа наследования признака по родословной. Наследственные заболевания человека.

Тема 9. Генетика популяций

Закон Харди–Вайнберга. Генетическая структура популяции. Решение задач на определение частот генов и генотипов в популяциях. Факторы, нарушающие генетическое равновесие.

Тема 10. Комплексный практикум и подготовка к ЕГЭ

Комбинированные задачи, объединяющие различные типы наследования. Задачи на анализ родословных с элементами популяционной генетики. Решение вариантов ЕГЭ по биологии (задания линии 28 и 29). Итоговое тестирование. Анализ и разбор ошибок.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Решение задач по генетике» должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе и 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; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
2. **патриотического воспитания:** ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, достижениям России в науке; сформированность чувства гордости за вклад отечественных учёных-генетиков (Н. И. Вавилова, Н. К. Кольцова, С. С. Четверикова, А. С. Серебровского и других) в развитие мировой науки;
3. **духовно-нравственного воспитания:** осознание духовных ценностей российского народа; готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм; осознание ценности научного знания и ответственности учёного за результаты своих исследований;
4. **эстетического воспитания:** готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; понимание красоты и стройности логических построений в генетике;
5. **физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:** понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни; бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психическому здоровью; осознание последствий и неприятие вредных привычек; понимание роли генетических знаний в сохранении здоровья человека;
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, связанным с генетикой, медициной, селекцией, биотехнологией;

7. **экологического воспитания:** экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования; повышение уровня экологической культуры; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде;
8. **ценности научного познания:** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Решение задач по генетике» 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.

Метапредметные результаты освоения программы 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, устанавливать 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;
- выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

2. базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- использовать различные виды чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания;

- самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;

3. работа с информацией:

- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;
- анализировать и создавать текстовую, видео-, графическую, звуковую информацию в соответствии с учебной задачей;
- самостоятельно создавать схемы, таблицы для представления биологической информации.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1. общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

2. совместная деятельность:

- 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;

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 программы внеурочной деятельности «Решение задач по генетике» 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 программы в 10 классе должны отражать:

- сформированность знаний о месте и роли генетики 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 генетики;
- владение системой генетических знаний, которая включает: основополагающие генетические термины и понятия (наследственность, изменчивость, ген, аллель, генотип, фенотип, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибрид), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя), принципы (комплементарности), правила (записи схем скрещивания);

- владение основными методами научного познания, используемых в генетических исследованиях (описание, измерение, наблюдение, эксперимент, моделирование);
- умение выделять существенные признаки: моногибридного, дигибридного и полигибридного скрещивания, анализирующего скрещивания, неполного доминирования, кодоминирования, множественного аллелизма, взаимодействия неаллельных генов;
- умение устанавливать взаимосвязи между генотипом и фенотипом, между типами наследования и расщеплением признаков в потомстве;
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства закономерностей наследования признаков;
- умение решать генетические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми генетическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов;
- умение выполнять 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 генетике, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;
- умение оценивать этические аспекты современных исследований в области генетики (клонирование, искусственное оплодотворение, генная инженерия, редактирование генома);
- умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, углублять познавательный интерес,

направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения программы в 11 классе должны отражать:

- сформированность знаний о месте и роли генетики в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества;
- умение владеть системой генетических знаний, которая включает: основополагающие генетические термины и понятия (сцепленное наследование, кроссинговер, группа сцепления, генетическая карта, наследование, сцепленное с полом, родословная, популяция, генофонд), законы (сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга), теории (хромосомная теория наследственности Т. Моргана);
- умение выделять существенные признаки: сцепленного наследования, кроссинговера, наследования, сцепленного с полом, признаков, ограниченных полом, типов наследования признака по родословной, генетической структуры популяции;
- умение устанавливать взаимосвязи между процессами мейоза и сцепленным наследованием, между кроссинговером и нарушением сцепления генов, между генотипом и фенотипом, между частотой генов и генотипов в популяции;
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства закономерностей сцепленного наследования и наследования, сцепленного с полом;
- умение решать генетические задачи повышенного и высокого уровня сложности, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми

генетическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

- умение составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять и анализировать родословные;
- умение выполнять 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 генетике, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;
- умение критически оценивать информацию биологического содержания; интерпретировать этические аспекты современных исследований в генетике, медицине, биотехнологии;
- умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Введение в генетику. Основные понятия и символика	4		1
2	Моно- и дигибридное скрещивание	10		6
3	Полигибридное скрещивание и вероятностные методы	8		6
4	Взаимодействие генов	6		4
5	Практикум решения задач	6		5
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		22

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Сцепленное наследование и кроссинговер	8		6
2	Наследование, сцепленное с полом	6		4
3	Генетика человека	6		4
4	Генетика популяций	4		3
5	Комплексный практикум и подготовка к ЕГЭ	10		8
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		25

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Предмет и задачи генетики. История генетики	1		
2	Основные понятия генетики	1		
3	Генетическая символика и правила оформления задач	1		
4	Законы Менделя. Цитологические основы	1		
5	Моногибридное скрещивание. Алгоритм решения	1		
6	Решение задач на моногибридное скрещивание	1		1
7	Анализирующее скрещивание	1		
8	Неполное доминирование	1		1
9	Множественные аллели. Группы крови	1		
10	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования	1		
11	Составление решётки Пеннета	1		1
12	Решение прямых задач на дигибридное скрещивание	1		
13	Решение обратных задач на дигибридное скрещивание	1		1
14	Контрольная работа по теме «Моно- и дигибридное скрещивание»	1		
15	Полигибридное скрещивание	1		
16	Вывод формул расщепления при полигибридном скрещивании	1		1
17	Вероятностные методы в генетике	1		
18	Применение правил умножения и сложения вероятностей	1		1
19	Расчёт числа типов гамет	1		1
20	Расчёт числа комбинаций при	1		1

	скрещивании			
21	Комплементарность	1		
22	Эпистаз	1		1
23	Полимерия	1		1
24	Плейотропия	1		1
25	Решение комплексных задач на взаимодействие генов	1		
26	Решение комплексных задач на взаимодействие генов	1		1
27	Практикум: задачи в формате ЕГЭ	1		1
28	Практикум: задачи в формате ЕГЭ	1		1
29	Практикум: анализ типичных ошибок	1		
30	Практикум: анализ типичных ошибок	1		1
31	Индивидуальные консультации	1		
32	Зачётная работа	1		
33	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		
34	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		22

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Хромосомная теория наследственности	1		
2	Сцепленное наследование	1		
3	Группы сцепления	1		1
4	Кроссинговер и его биологическое значение	1		
5	Генетические карты	1		1
6	Решение задач на сцепленное наследование без кроссинговера	1		1
7	Решение задач на сцепленное наследование с кроссинговером	1		1
8	Определение расстояния между генами в морганидах	1		1
9	Хромосомное определение пола	1		
10	Наследование, сцепленное с X-хромосомой	1		1
11	Наследование, сцепленное с Y-хромосомой	1		1
12	Признаки, ограниченные полом	1		
13	Решение задач на гемофилию	1		1
14	Решение задач на дальтонизм	1		1
15	Генеалогический метод	1		
16	Составление родословных	1		1
17	Анализ родословных	1		1
18	Определение типа наследования признака по родословной	1		1
19	Наследственные заболевания человека	1		
20	Решение задач на наследственные заболевания	1		1
21	Закон Харди–Вайнберга	1		
22	Генетическая структура популяции	1		1
23	Решение задач на определение	1		1

	частот генов и генотипов			
24	Факторы, нарушающие генетическое равновесие	1		1
25	Комбинированные задачи (сцепленное наследование + популяции)	1		
26	Комбинированные задачи (сцепленное наследование + популяции)	1		1
27	Комбинированные задачи (родословные + сцепленное с полом)	1		1
28	Комбинированные задачи (родословные + сцепленное с полом)	1		1
29	Практикум: решение вариантов ЕГЭ	1		1
30	Практикум: решение вариантов ЕГЭ	1		1
31	Итоговое тестирование	1		
32	Итоговое тестирование	1		
33	Анализ итогов. Защита индивидуальных проектов	1		
34	Анализ итогов. Защита индивидуальных проектов	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		25

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПРЕДМЕТНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных учёных – биологов в развитие биологии
2	Владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе. Умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Выявление зависимости между исследуемыми величинами, объяснение полученных результатов и формулирование выводов с использованием научных понятий, теорий и законов
3	Умение владеть системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие); биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, учение А.Н. Северцова о путях и направлениях эволюции, учение В.И. Вернадского – о биосфере); законы (единообразие потомков первого поколения,

	расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя; сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова; генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра; биогенетический закон Э. Геккеля, Ф. Мюллера); принципы (чистоты гамет, комплементарности); правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии); гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек)
4	Умение решать поисковые биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)
5	Умение устанавливать взаимосвязи между строением и функциями: органоидов, клеток разных тканей, органами и системами органов у растений, животных и человека; между этапами обмена веществ; этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов; этапами эмбрионального развития; генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов
6	Умение выделять существенные признаки: строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы; строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека; биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и 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; действий искусственного отбора, 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

7	Сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращения энергии в биосфере
8	Умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества
9	Умение критически оценивать информацию биологического содержания; интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

Код	Проверяемый элемент содержания
3.2	История становления и развития генетики как науки. Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический
3.3	Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия
3.4	Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность

3.5	Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки
6.2	Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная)

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

Биология. Биологические системы и процессы; 10 класс. углубленное обучение Теремов А.В., Петросова Р.А. Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

Биология, 10 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие; под редакцией Пасечника В.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Биология, 11 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие; под редакцией Пасечника В.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Биология 10-11 кл. Поурочные разработки. В.В. Пасечник Г.Г. Швецов Т.М. Ефимова

Доценко О. В. Биология. 10–11 классы. Сборник задач по цитологии и генетике. — М.: Вако.

Сборник задач по генетике / под ред. В. Н. Ярыгина. — М.: Высшая школа.

Кириленко А. А., Колесников С. И. Биология. ЕГЭ. Раздел «Генетика». — Ростов н/Д: Легион.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

https://sbio.info/?disableGlobalInfoCollect=false_ysclid=lmghx6fa8z251502403

<https://bio.1sept.ru/urok/?ysclid=lmghd35pzf305481023>

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/?subject%5B0%5D=29ysclid=lmgi0q33b4278721702>

