

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей № 389 «Центр экологического образования»
Кировского района Санкт-Петербурга

СОГЛАСОВАНА
Председатель МО

А.Л. Майорова
протокол №1
от 28.08.2026

ПРИНЯТА
на заседании
Педагогического совета

протокол №1
от 31.08.2026 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказ № 330 п.4-а
от 01.09.2026

Директор
М. И. Фёдорова

Рабочая программа
среднего общего образования (углублённый уровень)
по предмету «Решение генетических задач»
для обучающихся 10-11 классов
Срок реализации: 2026 - 2028 учебный год

Санкт-Петербург

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемый курс рассчитан в 10 классе на 34 часов (1 час в неделю), в 11 классе на 34 часа (1 час в неделю) он поддерживает и углубляет базовые знания по биологии и направлен на формирование и развитие основных учебных компетенций в ходе решения биологических задач.

Концепция программы курса заключается в том, что её разработка связана с разработкой системы специализированной подготовки в старших классах и направлено на реализацию личностно - ориентированного процесса, при котором максимально учитываются интересы, склонности, и способности старшеклассников. Основной акцент курса ставится не на приоритете содержания, а на приоритете освоения учащимися способов действий, не нанося ущерб самому содержанию, т.е. развитию предметных и межпредметных компетенций. Курс тесно связан с уроками общей биологии и соответствует требованиям Государственного стандарта.

Решение задач по биологии дает возможность лучше познать фундаментальные общебиологические понятия, отражающие строение и функционирование биологических систем на всех уровнях организации жизни.

Решение задач по биологии позволяет также расширить, углубить и закрепить знания по разделам общей биологии. Огромную важность в непрерывном образовании приобретают вопросы самостоятельной работы учащихся, умение мыслить самостоятельно и находить решение.

Целью курса является:

Содействовать формированию прочных знаний по общей биологии, умений и навыков решения задач.

1. Обобщить, систематизировать, расширить и углубить знания учащихся сформировать/актуализировать навыки решения биологических задач различных типов.
2. Дать ученику возможность реализовать свои интеллектуальные и творческие способности, имеющиеся знания и умения в других областях деятельности при выполнении проектной работы.
3. Дать ученику возможность оценить свои склонности и интересы к данной области знания

Задачи:

- 1.Формировать систему знаний по главным теоретическим законам биологии.
- 2.Совершенствовать умение решать биологические задачи репродуктивного, прикладного и творческого характера
- 3.Развивать ключевые компетенции: учебно - познавательные, информационные, коммуникативные, социальные.
- 4.Развивать биологическую интуицию, выработать определенную технику, чтобы быстро справиться с предложенными заданиями.

Благодаря этому курсу по биологии выполняется несколько функций:

1. Поддерживается изучение биологии на заданном стандартном уровне. Курс «Решение биологических задач» помогает закрепить и углубить уровень знаний по биологии, применить эти знания путём решения биологических задач.
2. Осуществляется личностно - ориентированный подход в обучении. То есть учитываются индивидуальные склонности и способности учащихся и создаются условия для обучения их в соответствии с профессиональными интересами

Оборудование: цифровая лаборатория по биологии, микроскопы световые, цифровые, комплект влажных препаратов демонстрационный, комплект гербариев демонстрационный, комплект коллекций демонстрационный.

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально-значимых интересов и потребностей;
- для работы с одаренными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 класс.

Введение – 6 часов.

1. Введение в предмет. Типы биологических задач -1 час
2. Решение задач по теме «Основные свойства живого. Системная организация жизни» - 5 часов.

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

Биология - наука о жизни и ее закономерностях. Предмет, задачи, методы и значение биологии. Связь биологии с другими науками, ее место в системе естественных и биологических дисциплин. Биология в системе культуры. Место биологии в формировании научного мировоззрения и научной картины мира. Царства живой природы. Строение и функции человеческого организма. Структурная и функциональная организация клетки. Уровни организации живой материи и принципы их выделения. Ткань. Орган. Организм. Популяция и вид. Биогeoценоз. Биосфера.

Раздел 1. «Молекулярная биология» -18 часов.

Неорганические вещества в клетке. Вода. Минеральные соли.

Белки. Аминокислотный состав. Роль белков как определяющих свойства организма и клетки.

Нуклеиновые кислоты, их роль в клетке. Азотистые основания. ДНК – молекула хранения наследственной информации. Структурная организация ДНК. Самоудвоение ДНК. РНК, ее виды, особенности строения и функционирования. Генетический код.

АТФ – основной аккумулятор энергии в клетке. Особенности строения молекулы и функции АТФ.

Обмен веществ и энергии. Понятие о пластическом и энергетическом обмене.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза, основные процессы, происходящие в эти фазы. Основные итоги световой фазы - синтез АТФ, выделение кислорода, образование восстановленного никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ·Н₂). Фотофосфорилирование. Суммарное уравнение фотосинтеза. Первичные продукты фотосинтеза.

Энергетический обмен в клетке и его биологический смысл. Этапы энергетического обмена. Значение митохондрий и АТФ в энергетическом обмене.

Биосинтез белков в клетке и его значение. Роль генов в биосинтезе белков. Генетический код и его свойства. Этапы биосинтеза белка. Реакции матричного синтеза. Регуляция синтеза белков. Ген-регулятор, ген-оператор, структурные гены, их взаимодействие.

Принцип обратной связи в регуляции функционирования генов. Современные представления о природе гена.

Жизненный цикл клетки и его этапы. Подготовка клетки к делению – интерфаза, ее периоды (пресинтетический, синтетический, постсинтетический). Биологическое значение интерфазы. Апоптоз. Митотический цикл.

Амитоз и его значение. Митоз - цитологическая основа бесполого размножения. Фазы митоза, их характеристика. Структурные изменения и физиологические особенности органоидов клетки во время митотического деления. Веретено деления, строение и функции нитей веретена. Биологическое значение митоза.

Мейоз - цитологическая основа полового размножения. Первое деление мейоза, его фазы, их характеристика. Уменьшение числа хромосом как результат первого деления. Второе деление мейоза, фазы, их характеристика. Биологическое значение мейоза.

Общая характеристика и особенности размножения основных групп организмов. Развитие мужских и женских половых клеток у животных и растений.

Общая характеристика и особенности размножения вирусов, бактерий, водорослей, мохообразных, папоротникообразных, голосеменных, покрытосеменных, грибов и лишайников. Смена фаз в жизненном цикле.

Итоговая работа по теме «Молекулярная биология».

Раздел 2. «Генетика»- 8 часов.

Закрепление основного содержания тем в ходе решения биологических задач:

Менделеевская генетика, сцепленное наследование.

Предмет, задачи и методы генетики. Основные разделы генетики. Место генетики среди биологических наук. Значение генетики в разработке проблем охраны природы, здравоохранения, медицины, сельского хозяйства. Практическое значение генетики.

Г. Мендель – основоположник генетики. Метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем. Генетическая символика. Правила записи схем скрещивания. Алгоритм решения генетических задач.

Наследование при моногибридном скрещивании. Доминантные и рецессивные признаки. Первый закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения. Второй закон Менделя - закон расщепления. Правило чистоты гамет. Цитологические основы расщепления при моногибридном скрещивании. Статистический характер расщепления.

Понятие о генах и аллелях. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещивании.

Наследование при дигибридном скрещивании. Независимое комбинирование независимых пар признаков - третий закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования пар признаков.

Наследование при взаимодействии аллельных генов. Доминирование. Неполное доминирование. Кодоминирование. Сверхдоминирование. Множественный аллелизм.

Взаимодействие неаллельных генов. Новообразования при скрещивании. Особенности наследования количественных признаков. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Множественное действие генов. Примеры множественного действия генов. Возможные механизмы объяснения этого явления. Генотип как целостная исторически сложившаяся система.

Явление сцепленного наследования и ограниченность третьего закона Менделя. Значение работ Т.Г.Моргана и его школы в изучении явления сцепленного наследования. Кроссинговер, его биологическое значение. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Вклад школы Т.Г.Моргана в разработку хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Первичные и вторичные половые признаки. Хромосомная теория определения пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Типы определения пола.

Механизм поддержания соотношения полов 1:1. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Обобщение и итоговая работа за курс «Решение биологических задач» 10 класс.

Анализ итоговой работы за курс 10 класса.

11 класс.

Раздел 1. «Наследственность и изменчивость» - 8 часов.

Наследственность.

Наследование при взаимодействии аллельных генов. Доминирование. Неполное доминирование. Кодоминирование. Сверхдоминирование. Множественный аллелизм.

Взаимодействие неаллельных генов. Новообразования при скрещивании. Особенности наследования количественных признаков. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Множественное действие генов. Примеры множественного действия генов. Возможные механизмы объяснения этого явления. Генотип как целостная исторически сложившаяся система.

Изменчивость. Классификация изменчивости с позиций современной генетики. Фенотипическая (модификационная и онтогенетическая) изменчивость. Норма реакции и ее зависимость от генотипа. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая. Генотипическая (комбинативная и мутационная) изменчивость. Значение комбинативной изменчивости в объяснении эволюционных процессов, селекции организмов. Мутационная изменчивость, ее виды. Мутации, их причины. Классификация мутаций по характеру изменения генотипа (генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические). Последствия влияния мутагенов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Н.И.Вавилова. Экспериментальное получение мутаций.

Раздел 2. «Генетика человека» - 7 часов.

Человек как объект генетических исследований. Методы изучения наследственности человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-видовой.

Наследственные болезни, их распространение в популяциях человека. Меры профилактики наследственных заболеваний человека. Вредное влияние алкоголя, никотина и наркотических веществ на наследственность человека. Медико-генетическое консультирование. Закон Харди-Вайнберга. Генетика популяций.

Раздел 3. «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле». - 7 часов.

Теория эволюции Ч. Дарвина. Факторы и результаты эволюции. Формы естественного отбора. Движущий, стабилизирующий и дизруптивный отборы. Искусственный отбор. Виды адаптаций живых организмов. Пути и направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Доказательства эволюции (эмбриологические, палеонтологические, сравнительно-анатомические и другие). Вид, критерии вида. Популяция-единица эволюции. Систематика. Основные систематические единицы. Геохронологическая таблица. Эры и периоды. Переходные формы. Антропогенез. Этапы эволюции человека.

Раздел 4. «Основы экологии» - 9 часов

Экология. Экологические факторы. Закономерности влияния экологических факторов на организм. Биотические взаимоотношения. Биоценоз. Биогеоценоз Экосистема. Цепи и сети питания. Правило экологической пирамиды. Сукцессии. Агроценоз. Биосфера. Состав и функции биосферы. Круговорот веществ в природе.

Обобщение и итоговая работа за курс «Решение биологических задач» 11 класс — 2 часа.

Анализ итоговой работы — 1 час.

Планируемые результаты.

Личностные:

1. Сформировать познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.), эстетического отношения к природе.
2. Реализовывать установки здорового образа жизни.
3. Знать основные принципы и правила отношения к живой природе, здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий.
4. Сформировать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
5. Экологическая культура, бережное отношение 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;
6. Осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
7. Развить потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

Метапредметные:

1. Регулятивные:
 - самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
 - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
 - выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
 - использовать общие приемы работы с тестовыми заданиями различной сложности, ориентироваться в программном материале, уметь четко формулировать свои мысли.
2. Познавательные:
 - искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
 - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
 - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
3. Коммуникативные:
 - осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать

партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

Предметные:

1. Обобщать и применять знания о клеточно-организменном, видовом и экосистемном уровнях организации жизни.
2. Обобщать и применять знания о многообразии организмов.
3. Сопоставлять биологические объекты, процессы, явления, проявляющихся на всех уровнях организации жизни.
4. Устанавливать последовательность биологических объектов, процессов, явлений.
5. Применять биологические знания в практических ситуациях (практико-ориентированное задание).
6. Решать задачи по цитологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
7. Решать задачи по генетике базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
8. Решать задачи молекулярной биологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации.
9. Решать задачи по дарвинизму базового и повышенного уровня.
10. Решать экологические задачи базового и повышенного уровня на применение знаний в новой ситуации.

Обучающиеся научатся:

- формулировать основные генетические понятия;
- характеризовать законы Менделя;
- обосновывать хромосомную теорию наследственности;
- определять цитологические основы наследственности;

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать генетическую символику;
- составлять генотипы организмов и их гаметы;
- строить схемы скрещивания при независимом и сцепленном наследовании;
- характеризовать генотип как систему взаимодействующих генов организма;
- решать задачи повышенной сложности;
- составлять авторские задачи;
- раскрывать сущность основных понятий генетики.

Тематическое планирование

Тематический план 10 класса (Молекулярная генетика и базовые законы)

- **Введение в генетику:** основные понятия, терминология (ген, аллель, генотип, фенотип).
- **Закономерности моногибридного и дигибридного скрещивания:** законы Г. Менделеева, неполное доминирование, анализирующее скрещивание.
- **Дигибридное и полигибридное скрещивание:** закон независимого наследования, решетка Пеннета, статистическая обработка результатов.
- **Взаимодействие генов:** комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия.
- **Генетика пола и наследование, сцепленное с полом:** гомогаметный и гетерогаметный пол, признаки, сцепленные с X и Y хромосомами.

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов
1.	Введение.	6
2.	Раздел 1.Молекулярная биология.	18
3.	Раздел 2.Генетика.	8
4.	Обобщение и итоговая работа по всему курсу.	2

Тематический план 11 класса (Цитогенетика и популяционная генетика)

- **Сцепленное наследование и кроссинговер:** закон Т. Моргана, составление генетических карт хромосом, группы сцепления.
- **Митоз, мейоз и гаметогенез:** цитологические основы наследования и хромосомные перестройки.
- **Генетика человека:** составление и анализ родословных (генеалогический метод), аутосомно-доминантные, аутосомно-рецессивные и сцепленные с полом заболевания.
- **Изменчивость:** мутационная и модификационная изменчивость, закон гомологических рядов Н.И. Вавилова.
- **Генетика популяций:** закон Харди-Вайнберга и его применение для расчета частот аллелей в популяциях.

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов
1.	Раздел 1.Наследственность и изменчивость.	8
2.	Раздел 2.Методы генетики человека.	7
3.	Раздел 3. Теория эволюции. Развитие жизни на Земле.	7
4.	Раздел 4. Основы экологии.	9
5.	Обобщение и итоговая работа за весь курс.	2
6.	Анализ работы. Заключительный урок.	1

Поурочное планирование

10 класс

№ п/п	Тема	Дом. Зад.
1.	Введение в предмет. Типы биологических задач.	
2.	Решение задач « Царства живой природы»	Задачи, повторить кратко курс 9 класса
3.	Решение задач на знание биологии человека.	Задачи
4.	Решение ситуационных задач.	Индив. карт.
5.	Решение задач на тему «Структурная организация живого (клетки, ткани, органы, системы органов)».	Задачи
6.	Решение задач на тему «Уровни организации живой природой. Свойства живого».	Задачи

7.	Решение задач на тему «Химический состав клетки. Вода, минеральные соли, липиды и углеводы».	Задачи
8.	Определение нуклеотидного состава ДНК и РНК.	Задачи
9.	Определение нуклеотидного состава ДНК и РНК.	Задачи
10.	Решение задач «Правила Чаргаффа. Принцип комплементарности».	Задачи в тетради
11.	Решение задач «Правило Чаргаффа. Принцип комплементарности».	Задачи в тетради
12.	Определение числа нуклеотидов, кодонов, триплетов, аминокислот, т-РНК.	Записи в тетради
13.	Определение числа нуклеотидов, кодонов, триплетов, аминокислот, т-РНК.	Задачи в тетради
14.	Определение длины и массы гена, массы белка.	Записи в тетради
15.	Определение аминокислотного состава белков до и после мутации в ДНК.	Задачи в тетради
16.	Решение задач на тему «Реализация наследственной информации в клетке».	Решить задачи
17.	Реализация наследственной информации при синтезе РНК.	задачи
18.	Определение количества глюкозы, АТФ в процессе метаболизма.	Записи в тетради
19.	Определение числа хромосом и ДНК в процессе митоза.	Таблица в тетради
20.	Решение задач «Определение числа хромосом и ДНК в процессе митоза»	Задачи в тетради
21.	Определение числа хромосом и ДНК в процессе мейоза.	Таблица в тетради
22.	Решение задач «Определение числа хромосом и ДНК в процессе мейоза».	Задачи
23.	Решение различных типов задач по разделу «Молекулярная биология»	Задачи в тетради
24.	Итоговая работа по теме «Молекулярная биология».	
25.	Алгоритм решения задач по генетике. Основные правила.	Записи в тетради
26.	Решение задач Менделевская генетика.	Задачи в тетради
27.	Решение задач на сцепленное наследование.	Задачи в тетради
28.	Решение задач на сцепленное наследование.	Составить задачу
29.	Решение задач на взаимодействие аллельных генов.	Решить задачи
30.	Решение задач на взаимодействие неаллельных генов»	Решить задачи
31.	Решение задач на тему «Генетика пола. Сцепленное с полом наследование».	
32.	Решение различных типов генетических задач.	Подгот. к уроку обобщения

33.	Обобщение по всему курсу 10 класса.	Решить дом. тренировочную работу
34.	Итоговая работа по всему курсу 10 класса.	

11 класс

№ п/п	Тема	Домашнее задание
1.	Наследственность и изменчивость. Типы взаимодействия неаллельных генов.	Записи в тетради
2.	Решение задач на тему «Типы взаимодействия неаллельных генов»	Индив. карточки
3.	Решение задач на тему «Типы взаимодействия неаллельных генов»	Задачи в тетр.
4.	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.	Записи в тетр.
5.	Решение задач на тему «Закон гомологических рядов наследственной изменчивости».	Задачи в тетради
6.	Модификационная изменчивость. Определение нормы реакции, среднего значения признака. Построение вариационной кривой.	Записи в тетр.
7.	Решение задач на тему «Закономерности модификационной изменчивости».	Индив. карт.
8.	Анализ графиков «Вариационная кривая изменчивости признаков».	Задание в тетради
9.	Методы генетики человека. Генеалогический и цитогенетический метод генетики человека.	-
10.	Составление и анализ родословных.	Индив. карт.
11.	Решение задач на тему «Составление и анализ родословных».	Составить родословную своей семьи по 1-2 признакам.
12.	Близнецовый и биохимический методы генетики человека.	-
13.	Решение задач на тему «Близнецовый и биохимический методы генетики человека».	Решить задачу в тетради

14.	Популяционно-статистический метод генетики человека. Закон Харди-Вайнберга	Записи в тетради
15.	Решение задач на тему «Генетика популяций».	Индив. карт.
16.	Теория эволюции. Развитие жизни на Земле. Решение задач на тему «Факторы и результаты эволюции. Критерии вида».	-
17.	Решение задач на тему «Пути и направления эволюции».	Зад. В тетр.
18.	Анализ графиков «Формы естественного отбора».	
19.	Решение задач на тему «Доказательства эволюции живой природы».	Выполнить тест
20.	Работа с геохронологической таблицей «Развитие жизни на Земле». Решение задач.	Выполнить тест
21.	Работа с определительными карточками. Решение задач.	Определить растение
22.	Решение задач на тему «Эволюция человека».	Выполнить тест
23.	Основы экологии. Решение задач на тему «Закономерности влияния экологических факторов на организм».	-
24.	Решение задач на тему «Биотические взаимоотношения».	Зад. В тетр.
25.	Анализ графиков «Динамика численности различных групп животных и растений».	Зад. На карт.
26.	Решение задач на тему «Биогеоценоз».	Зад. В тетр.
27.	Решение задач на тему «Биогеоценоз. Агроценоз»..	Выполнить тест
28.	Решение задач на тему «Цепи питания. Правило экологической пирамиды».	Составить задачу
29.	Решение задач на тему «Устойчивость и смена экосистем».	Выполнить тест
30.	Решение задач на тему «Состав биосферы. Круговорот веществ ».	Выполнить тест

31.	Решение ситуационных экологических задач.	Подгот. к уроку обобщения.
32.	Обобщение по всему курсу 10 класса.	Подгот. к итоговой работе
33.	Итоговая работа за весь курс 11 класса.	-
34.	Анализ работы. Заключительный урок.	

Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы.

Решение генетических задач по ФГОС формирует базу научных знаний и проверяет следующие **предметные результаты**:

- **Владение терминологией:** знание понятий *ген, аллель, генотип, фенотип, гомо- и гетерозигота*.
- **Понимание закономерностей:** умение применять законы Менделя, Моргана и закон Харди-Вайнберга.
- **Составление схем скрещивания:** использование генетической символики, запись условий и расчетов.
- **Анализ данных:** решение моно- и дигибридных задач, анализ сцепленного с полом наследования и кроссинговера.

Освоение этих блоков проверяется при сдаче ЕГЭ и написании ВПР по биологии. Процесс обучения включает составление схем, оформление родословных и расчет вероятностей. Чтобы лучше освоить эту тему, рекомендуется изучать пошаговые алгоритмы

ТРЕБОВАНИЯ К УМЕНИЯМ И НАВЫКАМ

Учащиеся должны знать:

1. Основные понятия молекулярной биологии, цитологии и генетики; дарвинизма; экологии.
2. Алгоритмы решения задач, не входящие в обязательный минимум образования (базового и повышенного уровня сложности);

Учащиеся должны уметь:

1. Решать нестандартные биологические задачи, используя различные алгоритмы решения;
2. Решать расчётные биологические задачи с применением знаний по химии и математике;
3. Устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, пополнять и систематизировать полученные знания;
4. Применять знания в новых и измененных ситуациях;
5. Решать биологические задачи разных уровней сложности;
6. Пользоваться различными пособиями, справочной литературой, Интернет-источникам

Проверяемые элементы содержания

Для успешного написания **ВПР** и **ЕГЭ по биологии** в 10–11 классах требования к проверке генетических умений разделены на два разных уровня сложности. На **ВПР** проверяется базовое понимание процессов и базовый расчет, тогда как на **ЕГЭ** выносятся сложнейшая комплексная задача во 2-й части (задание № 28).

Ниже приведена структура проверяемых результатов и типов задач для каждого формата.

1. Всероссийские проверочные работы (ВПР) — 10 и 11 классы

На **ВПР** генетический блок представлен заданиями базового и повышенного уровней сложности. Задачи направлены на экспресс-проверку функциональной грамотности.

- **Генеалогический метод (Анализ родословных):** умение читать схему семьи, определять тип наследования признака (доминантный/рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом) и генотипы конкретных членов семьи.
- **Генетический код, биосинтез белка (Молекулярная генетика):** задачи на матричный синтез (ДНК → иРНК → белок) с использованием таблицы генетического кода, правила комплементарности и принципа антипараллельности.
- **Простые вычислительные задачи:** определение вероятности проявления признака в процентах или долях при моногибридном скрещивании.

2. Единый государственный экзамен (ЕГЭ) — 11 класс

На **ЕГЭ** генетика проверяется максимально глубоко. В первой части могут встретиться простые расчетные задачи на соотношение фенотипов (№ 4), а в **части 2 (задание № 28)** — развернутая многоуровневая задача, которая оценивается в 3 первичных балла.

Проверяемые предметные результаты для ЕГЭ:

- **Оформление генетической схемы (цитологическая грамотность):** правильное написание генотипов, фенотипов, фенотипических групп потомства, а также обязательное указание всех типов образуемых гамет.
- **Научное обоснование (Объяснение результатов):** умение в финальном пункте задачи аргументировать, почему произошло именно такое расщепление, какой закон Менделя или Моргана сработал и произошел ли кроссинговер.

Ключевые типы задач на ЕГЭ:

- **Дигибридное скрещивание:** независимое наследование двух признаков (законы Менделя).
- **Сцепленное наследование генов:** закон Т. Моргана, расчет расстояния между генами в морганидах по проценту кроссинговера.
- **Наследование, сцепленное с полом:** признаки, локализованные в X и Y-хромосомах (гемофилия, дальтонизм, аномалии у птиц и бабочек с ZW-системой).
- **Псевдоаутосомное наследование:** современный сложный тип задач на гены, расположенные в гомологичных участках X- и Y-хромосом.
- **Кодоминирование:** наследование групп крови человека (система AB0) и резус-фактора.

Сравнительная таблица требований

Критерий проверки	ВПР (10–11 класс)	ЕГЭ (11 класс)
Максимальный уровень задач	Базовый / Повышенный (моногибридное, родословные)	Высокий (комбинированные задачи на два и более признаков)
Требование к	Краткий ответ или простое	Детальное цитологическое

пояснениям	указание генотипа	объяснение причин расщепления
Ошибки в гаметах	Оценивается лояльно, важен итоговый логический ответ	Любая ошибка в гаметах обнуляет балл за всю схему скрещивания

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Согласно Федеральной образовательной программе (ФОП) и стандартам ФГОС СОО, учебно-методическое обеспечение для освоения генетики и успешной сдачи ВПР и ЕГЭ в 10–11 классах включает строго определенный перечень **обязательных учебных материалов**.

Их использование гарантируется школой, а содержание полностью соответствует проверяемым элементам.

1. Печатные и электронные учебники (из Федерального перечня — ФПУ)

Ученик обеспечивается учебниками из утвержденного перечня Министерства просвещения. Для подготовки к ЕГЭ и ВПР по генетике используются:

- **Биология. 10–11 классы (Углублённый уровень)** под ред. В. В. Пасечника или П. М. Бородина (Изд-во «Просвещение») — обязателен для сдачи ЕГЭ. Содержит углубленный разбор молекулярной генетики, кроссинговера, псевдоаутосомного наследования и кодоминирования.

2. Официальные методические материалы и ЦОР

Эти цифровые образовательные ресурсы и материалы верифицированы государством и обязательны для ознакомления учащихся при самостоятельной или аудиторной работе:

- **Кодификатор и спецификация КИМ ЕГЭ по биологии** (с официального сайта ФИПИ) — главный документ ученика. Содержит полный список признаков, типов скрещиваний и обязательной генетической символики.
- **Открытый банк заданий ФИПИ** — официальный перечень прототипов задач (включая блок «Организм как биологическая система: Генетика»).
- **Электронные формы учебников (ЭФУ)** и уроки на базе ФГИС «Моя школа» или «Российская электронная школа» (РЭШ).

3. Дидактические материалы ученика для решения задач

Для формирования практического навыка оформления задач (особенно задания № 28 на ЕГЭ) в образовательный процесс включаются следующие дидактические единицы:

- **Генетические таблицы и схемы-инструкции:**
 - Таблица генетического кода (обязательна для задач на биосинтез белка).
 - Схемы определения групп крови человека по системе АВ0 и резус-фактора.
 - Таблица типов хромосомного определения пола (у млекопитающих, птиц, бабочек).
- **Сборники задач и практикумы:** рекомендованные учебные пособия с пошаговыми алгоритмами скрещиваний и разбором цитологических причин расщепления признаков.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Методическое обеспечение педагога регламентируется требованиями обновленных ФГОС СОО и Федеральной образовательной программы (ФОП). При обучении генетике и подготовке учащихся к ВПР и ЕГЭ учитель биологии опирается на комплекс нормативных, методических и диагностических материалов.

1. Нормативно-правовая и программная база

Документы, определяющие содержание уроков и глубину погружения в тему:

- **Федеральная рабочая программа по биологии** (базовый или углубленный уровень): задает календарно-тематическое планирование, распределение часов на генетику и перечень лабораторных/практических работ.
- **Кодификатор и спецификация КИМ ЕГЭ от ФИПИ**: главный ориентир учителя, содержащий перечень проверяемых элементов (например, требования к введению задач на псевдоаутосомное наследование или криптические аллели).

2. Методические рекомендации и пособия

Материалы, раскрывающие методику преподавания сложных генетических тем:

- **Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ** (ежегодные публикации ФИПИ под редакцией Р. А. Петросовой / В. С. Рохлова): разбор критериев оценивания линии № 28, примеры ведения вееров ответов и типичные логические ошибки учеников.
- **Книги для учителя к учебникам из ФПУ**: содержат поурочные разработки, варианты контрольных работ, ключи к сложным дилеммам скрещивания.
- **Методические статьи журнала «Биология в школе»**: разбор авторских методик обучения составлению решеток Пеннета, алгоритмов анализа родословных.

3. Цифровые и демонстрационные ресурсы учителя

Наглядные инструменты для визуализации цитологических основ генетики (мейоза, кроссинговера):

- **Конструкторы и тренажеры ФГИС «Моя школа»**: верифицированные интерактивные уроки, анимации расхождения хромосом, готовые презентации.
- **Комплекты демонстрационных таблиц и интерактивных плакатов**: «Схемы моно- и дигибридного скрещивания», «Хромосомная теория наследственности Т. Моргана», «Наследование групп крови».
- **Электронные базы для конструирования тестов**: УРОК.РФ, РЭШ, «ЯКласс» и конструктор заданий в МЭШ/электронном журнале региона.

4. Инструменты оценки и критериального анализа

- **Критерии оценивания развернутых ответов (ЕГЭ, задание 28)**: детализированные шкалы, обучающие экспертов и учителей проверять цитологическую грамотность, полноту фенотипов и гамет.
- **Банк критериальных заданий ВПР**: ключи для оценки функциональной и естественно-научной грамотности в 10–11 классах.

Методические пособия и дополнительная литература для учителя.

1. С.И. Белянина, К.А.Кузьмина, И.В.Сергеева и др. Решение задач по генетике.СГМУ,2009.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Использование **цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)** и ресурсов сети Интернет при изучении генетики в 10–11 классах регламентируется ФГОС СОО и направлено на визуализацию микропроцессов (мейоз, кроссинговер), автоматизацию расчетов и адаптивную подготовку к экзаменам.

Все интернет-ресурсы разделяются на государственные (верифицированные) платформы и профильные открытые базы данных.

1. Государственные верифицированные платформы (ЦОР)

В соответствии с законодательством РФ, в учебном процессе школ используются ресурсы, прошедшие государственную экспертизу:

- **Библиотека ЦОК (Цифрового образовательного контента):** официальный сайт. Содержит интерактивные уроки по генетике для 10–11 классов базового и углубленного уровней, анимации скрещиваний и виртуальные лабораторные работы.
- **ФГИС «Моя школа»:** единый доступ. Предоставляет учителям и ученикам доступ к сертифицированным тестам, симуляторам деления клеток и электронным формам учебников по биологии издательства «Просвещение».
- **Российская электронная школа (РЭШ):** раздел «Биология». Предлагает видеоуроки по темам «Законы Менделя», «Хромосомная теория Т. Моргана» и «Генетика человека» с системой закрепляющих упражнений.

2. Официальные ресурсы для подготовки к ВПР и ЕГЭ

- **Портал ФИПИ:** fipi.ru. Единственный первоисточник актуальных демонстрационных вариантов, кодификаторов и открытого банка заданий ЕГЭ. Содержит реальные задачи линии № 28 прошлых лет. [Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ на сайте ФИПИ](#).
- **Открытый банк тестовых заданий ОГЭ/ЕГЭ:** база заданий. Главный ресурс для автоматического тренинга по генетическому разделу «Организм как биологическая система». [Открытый банк заданий ЕГЭ на сайте ФИПИ](#).

3. Специализированные интернет-ресурсы для углубленного уровня

Для классов естественно-научного профиля и разбора олимпиадных генетических задач применяются открытые онлайн-платформы:

- **Сириус.Курсы:** онлайн-программы Сириуса. Периодически открывает бесплатные углубленные курсы по классической и молекулярной генетике для старшеклассников с разбором цитологических механизмов.
- **Степкон (Stepik):** stepik.org. Популярная платформа с бесплатными интерактивными тренажерами по генетике (например, курс «Введение в генетику» или профильные марафоны по оформлению задач № 28).
- **Лекториум:** lektorium.tv. Научно-популярные и академические онлайн-курсы по генетике, объясняющие сложные механизмы взаимодействия генов. https://www.google.com/url?sa=i&source=web&rct=j&url=https://rutube.ru/video/355393ecd430ec72dbe12ff8e0191477/&ved=2ahUKEwiw5KfnppCVAXW6PxAIHYDfMFgQy_kOegYIAAgNEAQ&opi=89978449&cd&psig=AOvVaw0c7Pfs8iHEtCrZyigPluyc&ust=1781855410123000

4. Инструменты визуализации и интерактивные симуляторы

- **Виртуальные лаборатории (например, PhET Interactive Simulations):** бесплатные симуляторы для моделирования процессов экспрессии генов, изменчивости признаков и отбора.
- **Онлайн-конструкторы родословных:** интернет-сервисы (например, *GenoPro* или профильные биологические симуляторы), позволяющие ученикам самостоятельно строить и анализировать схемы наследования признаков в поколениях.