

**Элективный курс
для 11 класса
Молекулярная биология и генетика: теория и практика
35 часов**

1. Планируемые результаты

Учащиеся должны знать:

- терминологию по разделам «Молекулярная биология» и «Генетика»;
- особенности строения и роли нуклеиновых кислот в живой клетке;
- свойства генетического кода;
- сущность реакций матричного синтеза в живой клетке;
- сущность законов и правил Г. Менделя, закона сцепленного наследования Т. Моргана;
- основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана;
- закономерности наследования признаков при моно- и дигибридном скрещивании;
- закономерности изменчивости организмов;
- закономерности сцепленного наследования;
- закономерности наследования, сцепленного с полом;
- закономерности взаимодействия генов;
- цитологические основы наследования признаков организмов;
- генетическую символику, используемую при решении задач;
- правила оформления задач при выполнении заданий КИМов на ЕГЭ;
- особенности человека как объекта генетических исследований;
- основные методы изучения генетики человека и их смысл;
- механизмы наследования признаков у человека;
- генетические основы онтогенеза человека;
- типы мутагенов и мутаций в клетках человека;
- основные виды наследственных и врождённых заболеваний, заболеваний с наследственной предрасположенностью;
- генетические основы антропогенеза, перспективы эволюции человека как биологического вида с точки зрения генетики.

Учащиеся должны уметь:

- решать все типы задач и заданий, встречающиеся в КИМах на ЕГЭ, по молекулярной биологии и генетике, в том числе связанные содержанием с генетикой человека;
- пользоваться таблицей генетического кода;
- строить цепочки ДНК, и-РНК, т-РНК, фрагментов молекул белка, пользуясь таблицей генетического кода;
- устанавливать взаимосвязи строения и функций молекул нуклеиновых кислот в клетке;
- составлять схемы скрещивания, используя генетическую символику и правила оформления;
- анализировать генеалогические (родословные) древа – характер наследования по ним того или иного признака в ряду поколений;
- объяснять причины наследственных изменений, заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
- объяснять влияние мутагенов на организм человека;
- применять знание генетических закономерностей при рассмотрении вопросов происхождения и эволюции вида Человек разумный;
- осуществлять самостоятельный поиск биологической информации по разделам «Молекулярная биология», «Генетика» в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернета).

2. Содержание курса

Введение (1 час)

Молекулярная биология – наука, изучающая основные свойства и проявления живого на молекулярном уровне. Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими. Практическое применение знаний из области молекулярной биологии и генетики. Задания по молекулярной биологии и генетике в структуре КИМов в соответствии с демоверсией: решение задач по цитологии и по генетике на применение знаний в новой ситуации.

1. Молекулярная биология (6 часов)

1.1. Нуклеиновые кислоты (1 час)

Открытие нуклеиновых кислот. Типы нуклеиновых кислот, их мономеры, особенности их строения. Д. Уотсон и Ф. Крик: пространственная модель строения ДНК. Ген как участок молекулы ДНК – единица наследственной информации.

1.2. Генетический код и его свойства (1 час)

Генетический код – принцип записи наследственной информации. Триплет – единица кодирования наследственной информации. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность (избыточность), однозначность (специфичность), универсальность, неперекрываемость, коллинеарность.

1.3. Процессы матричного синтеза (1 час)

Репликация ДНК. Биосинтез белка. Этапы биосинтеза белка: понятия транскрипции и трансляции. Особенности и этапы транскрипции и трансляции.

1.4. Решение задач: принцип комплементарности и правила Чаргаффа (1 час)

Практическая работа № 1 «Определение последовательности нуклеотидов ДНК, и-РНК, антикодонов т-РНК»

Принципы комплементарности и антипараллельности в молекуле ДНК. Правила Чаргаффа и их применение при решении задач. Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

1.5. Решение задач: работа с таблицей генетического кода (1 час)

Практическая работа № 2 «Определение последовательности аминокислот в молекуле белка»

Определение последовательности аминокислот в молекуле белка по таблице генетического кода. Влияние мутаций гена на последовательность аминокислот в молекуле белка. Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

1.6. Решение задач: количественные расчёты длины и массы молекул, числа нуклеотидов и их процентного соотношения (1 час)

Практическая работа № 3 «Определение длины и массы ДНК, и-РНК, массы белка, числа и процентного соотношения нуклеотидов»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

2. Основы генетики: моногибридное и дигибридное скрещивание (8 часов)

2.1. Основные понятия генетики (1 час)

Наследственность. Изменчивость. Ген. Аллели гена. Лocus. Генотип. Фенотип. Гомозигота. Гетерозигота. Доминирование. Доминантный признак. Рecessивный признак.

2.2. Открытие Г. Менделем законов наследственности (1 час)

Г. Мендель – чешский учёный, основоположник генетики. Гибринологический метод Г. Менделя. Законы Г. Менделя: доминирования (1-й закон), расщепления (2-й закон), независимого наследования признаков (3-й закон). Правило чистоты гамет.

2.3. Моногибридное скрещивание (1 час)

Понятие моногибридного скрещивания. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем при моногибридном скрещивании. Цитологические основы закономерностей наследования при моногибридном скрещивании.

2.4. Дигибридное скрещивание (1 час)

Понятие дигибридного скрещивания. Закономерности наследования признаков, выявленные Г. Менделем при дигибридном скрещивании. Цитологические основы закономерностей наследования при дигибридном скрещивании.

2.5. Решение задач: моногибридное скрещивание (1 час)

Практическая работа № 4 «Определение фенотипов и генотипов потомства по генотипам и фенотипам родителей»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

2.6. Решение задач: анализирующее скрещивание (1 час)

Практическая работа № 5 «Определение генотипов родительских особей по расщеплению в потомстве»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

2.7. Решение задач: неполное доминирование (1 час)

Практическая работа № 6 «Определение фенотипов и генотипов родителей и потомков при неполном доминировании»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

2.8. Решение задач: дигибридное скрещивание (1 час)

Практическая работа № 7 «Определение фенотипов и генотипов родителей и потомков при дигибридном скрещивании»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

3. Множественный аллелизм. Кодоминирование (3 часа)

3.1. Явление множественного аллелизма (1 час)

Понятие множественного аллелизма. Серии множественных аллелей. Явление множественного аллелизма в мире животных.

3.2. Взаимодействие множественных аллелей. Кодоминирование (1 час)

Понятие кодоминирования как примера взаимодействия множественных аллелей. Наследование групп крови у человека по принципу кодоминирования. Наследование резус-фактора у человека.

4. Генетика пола (3 часа)

4.1. Пол, типы его определения (1 час)

Понятие пола в генетике. Половые хромосомы и аутосомы. Типы хромосомного определения пола у разных групп организмов.

4.2. Признаки, сцепленные с полом и зависимые от пола (1 час)

Гемизиготное состояние гена. Признаки и заболевания человека, определяемые генами, расположенными в половых хромосомах. Признаки человека и животных, зависимые от пола.

4.3. Решение задач: аутосомное и сцепленное с полом наследование (1 час)

Практическая работа № 9 «Наследование аутосомное и сцепленное с X- и Y-половыми хромосомами»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

5. Сцепление генов (4 часа)

5.1. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана (1 час)

Создание Т. Морганом ХТН (хромосомной теории наследственности). Сцепление генов, находящихся в одной хромосоме, и особенности их наследования. Группы сцепления.

5.2. Полное и неполное сцепление генов: кроссинговер. Генетические карты (1 час)

Наследование признаков при полном сцеплении генов. Понятие кроссинговера как причины неполного сцепления генов. Кроссоверные и некрассоверные гаметы и организмы. Зависимость частоты кроссинговера от расстояния между генами в хромосоме. Понятие генетических карт и принципы их построения.

5.3. Решение задач: сцепление генов, кроссинговер (1 час)

Практическая работа № 10 «Образование гамет и результаты скрещивания при полном и неполном сцеплении генов»

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

5.4. Решение задач: генетические карты (1 час)

Практическая работа № 11 «Построение генетических карт»

Разбор заданий ЕГЭ по данной тематике.

6. Взаимодействие и множественное действие генов (3 часа)

6.1. Типы взаимодействия генов (1 час)

Типы взаимодействия между аллельными генами (полное и неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование) и между неаллельными генами (комплементарность, эпистаз, полимерия). Примеры проявления признаков организмов при взаимодействии неаллельных генов.

6.2. Множественное действие генов: плейотропия (1 час)

Понятие плейотропии как проявление зависимости нескольких признаков от действия одного гена. Гены-модификаторы. Летальное действие гена как разновидность плейотропии. Примеры проявления признаков у организмов при множественном действии генов.

6.3. Решение задач: взаимодействие и множественное действие генов (1 час)

Практическая работа № 12 «Результаты скрещивания при комплементарности, эпистазе, полимерии, плейотропии»

Особенности наследования признаков при взаимодействии неаллельных генов – решение задач по данной тематике.

7. Генетика человека (6 часов)

7.1. Методы изучения генетики человека (1 час)

Генетика человека как раздел общей генетики. Человек как объект генетических исследований. Методы генетики человека и их содержание: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический, дерматографики, иммунно-генетические, моделирования наследственных болезней.

7.2. Типы наследования признаков у человека (1 час)

Типы наследования признаков в семьях: аутосомный (аутосомно-рецессивный и аутосомно-доминантный) и сцепленный с полом (с X- и Y-хромосомой). Примеры и особенности каждого из типов наследования признаков у человека.

7.3. Основы медицинской генетики (1 час)

Мутации, встречающиеся в клетках человека. Основные типы мутагенов: физические, химические, биологические. Основные группы мутаций, встречающиеся в клетках человека: соматические и генеративные; летальные, полуметалетальные, нейтральные; генные, хромосомные, геномные. Наследственные заболевания человека и их примеры: моногенные, хромосомные, геномные. Болезни человека с наследственной предрасположенностью и их примеры. Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Медико-генетическое консультирование. Достижения и перспективы развития медицинской генетики. Генная терапия.

7.4. Генетические основы онтогенеза человека. Эволюционная генетика человека (1 час)

Особенности гаметогенеза человека. Генетические аспекты эмбриогенеза человека. Регуляция активности генов в ходе онтогенеза. Цитогенетические основы определения пола в ходе онтогенеза человека, его нарушения, примеры. Психогенетика. Генетические основы антропогенеза. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов. Происхождение рас и расогенез. Генетическое родство и генетические различия представителей разных рас. Перспективы человека как биологического вида с точки зрения генетики.

7.5. Решение задач: разные типы наследования признаков у человека (1 час)

Разбор заданий ЕГЭ – задач по данной тематике.

7.6. Решение задач: схемы родословных (1 час)

Практическая работа № 14 «Анализ родословной и определение типа наследуемого признака»

Разбор заданий ЕГЭ по данной тематике: анализ родословных – определение типа наследования признака в родословной (аутосомно-доминантный или аутосомно-рецессивный), вероятности появления потомков с данным признаком в определённом поколении.

8. Итоговое занятие по материалу элективного курса (1 час)

Подведение итогов изучения разделов и тем курса «Молекулярная биология и генетика: теория и практика». Контроль знаний учащихся (решение задач).

3. тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Практическая часть	Кол-во часов
Введение (1 час)			
1	Введение.		1
1. Молекулярная биология (6 часов)			
2	1.1. Нуклеиновые кислоты.		1
3	1.2. Генетический код и его свойства.		1
4	1.3. Процессы матричного синтеза.		1
5	1.4. Решение задач: принцип комплементарности и правила Чаргаффа.	Практическая работа № 1 «Определение последовательности нуклеотидов ДНК, и-РНК, антикодонов т-РНК»	1
6	1.5. Решение задач: работа с таблицей генетического кода.	Практическая работа № 2 «Определение последовательности аминокислот в молекуле белка»	1
7	1.6. Решение задач: количественные расчёты длины и массы молекул, числа нуклеотидов и их процентного соотношения.	Практическая работа № 3 «Определение длины и массы ДНК, и-РНК, массы белка, числа и процентного соотношения нуклеотидов»	1
2. Основы генетики: моногибридное и дигибридное скрещивание (8 часов)			
8	2.1. Основные понятия генетики.		1
9	2.2. Открытие Г. Менделем законов наследственности.		1
10	2.3. Моногибридное скрещивание.		1
11	2.4. Дигибридное скрещивание.		1
12	2.5. Решение задач: моногибридное скрещивание.	Практическая работа № 4 «Определение фенотипов и генотипов потомства по генотипам и фенотипам родителей»	1
13	2.6. Решение задач: анализирующее скрещивание.	Практическая работа № 5 «Определение генотипов родительских особей по расщеплению в потомстве»	1
14	2.7. Решение задач: неполное доминирование.	Практическая работа № 6 «Определение фенотипов и генотипов родителей и потомков при неполном доминировании»	1
15	2.8. Решение задач: дигибридное скрещивание.	Практическая работа № 7 «Определение фенотипов и	1

		генотипов родителей и потомков при дигибридном скрещивании»	
3. Множественный аллелизм. Кодоминирование (3 часа)			
16	3.1. Явление множественного аллелизма.		1
17	3.2. Взаимодействие множественных аллелей. Кодоминирование.		1
18	3.3. Решение задач: множественный аллелизм, группы крови, резус-фактор.	Практическая работа № 8 «Наследование множественных аллелей, групп крови системы АВ0, резус-фактора»	1
4. Генетика пола (3 часа)			
19	4.1. Пол, типы его определения.		1
20	4.2. Признаки, сцепленные с полом и зависимые от пола.		1
21	4.3. Решение задач: аутосомное и сцепленное с полом наследование.	Практическая работа № 9 «Наследование аутосомное и сцепленное с X- и Y- половыми хромосомами»	1
5. Сцепление генов (4 часа)			
22	5.1. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана.		1
23	5.2. Полное и неполное сцепление генов: кроссинговер. Генетические карты.		1
24	5.3. Решение задач: сцепление генов, кроссинговер.	Практическая работа № 10 «Образование гамет и результаты скрещивания при полном и неполном сцеплении генов»	1
25	5.4. Решение задач: генетические карты.	Практическая работа № 11 «Построение генетических карт»	1
6. Взаимодействие и множественное действие генов (3 часа)			
26	6.1. Типы взаимодействия генов.		1
27	6.2. Множественное действие генов: плейотропия.		1
28	6.3. Решение задач: взаимодействие и множественное действие генов.	Практическая работа № 12 «Результаты скрещивания при комплементарности, эпистазе, полимерии, плейотропии»	1
7. Генетика человека (6 часов)			
29	7.1. Методы изучения генетики человека.		1
30	7.2. Типы наследования признаков у человека.		1
31	7.3. Основы медицинской генетики.		1
32	7.4. Генетические основы онтогенеза человека. Эволюционная генетика		1

	человека.		
33	7.5. Решение задач: разные типы наследования признаков у человека.	Практическая работа № 13 «Механизмы наследования различных признаков у человека»	1
34	7.6. Решение задач: схемы родословных.	Практическая работа № 14 «Анализ родословной и определение типа наследуемого признака»	1
8. Итоговое занятие по материалу элективного курса (1 час)			
35	8. Итоговое занятие по материалу элективного курса.		1
Итого:			35

Учебное пособие:

Ермакова М.В., Захаров В.Б. Задачи по молекулярной биологии и генетике: теория и практика: учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных организаций / М.В. Ермакова, В.Б. Захаров. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2019. – 168 с. – (ФГОС. Инновационная школа).