

**ПРИНЯТО**

Методическим объединением  
учителей химии, биологии  
протокол от «29» августа 2023г.  
№ \_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_/Л.А.Кувардина/  
«29» августа 2023г.



**ПРОГРАММА**  
**внеурочной деятельности**  
**(естественно-научное направление)**  
**«Основы генетики»**  
**10-11 класс**  
**(с использованием оборудования «Точка Роста»)**



Подписан: Дондокова Н\_В\_  
DN: OU=Директор, O=МОУ СОШ  
№2 пгт Забайкальск,  
CN=Дондокова Н\_В\_,  
E=schoolzab@yandex.ru  
Основание: я подтверждаю этот  
документ своей удостоверяющей  
подписью  
Местоположение: пгт Забайкальск  
Дата: 2021-02-27 15:48:10

## Программа курса «Основы генетики»

### Пояснительная записка

За основу взяты: учебно-методическое пособие Кириленко А.А. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ-Изд.4-е.-Ростов н/Д: Легион,2021 и программа элективного курса «Генетика человека» Ю.В.Филичевой, напечатанная в сборнике: Программы элективных курсов. Биология.10-11 классы. Профильное обучение /авт.-сост. В.И. Сивоглазов, В.В.Пасечник.-2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006.- 125,[3] с. – (Элективные курсы).

Одним из приоритетных направлений современной биологической науки является генетика. Велико как ее теоретическое, так и прикладное значение, но особое место в системе разделов и отраслей генетики занимает генетика человека. Международный проект «Геном человека», углубление знаний в области медицинской генетики, разработка современных методов геной терапии, синтез знаний в области генетики и экологии человека, изучение вопросов происхождения и эволюции человека с точки зрения генетики и экологии человека. Поэтому весьма актуальным является углубление содержания этого раздела в рамках предмета «Общая биология» для изучения в старших классах средней школы. Это актуально и с позиций концепции профильного обучения, и формирования естественнонаучного и гуманистического мировоззрения, и позиций воспитания биологической и экологической культуры молодого поколения. Исходя из этого, и разработана данная программа курса «Основы генетики».

Курс предусматривает изучение и теоретических, и прикладных вопросов, в частности медицинской генетики и психогенетики. В содержании курса усилены эволюционный и экологический аспекты изучения генетики человека. Причем особое влияние некоторых антропогенных факторов на генотип отдельного человека и на генофонд человечества в целом и, следовательно, на общие перспективы развития биологического вида человек разумный.

Изучение курса предполагает решение генетических задач, содержание которых соответствует рассматриваемым темам. Программой предусмотрено также выполнение ряда лабораторных и практических работ, самостоятельная реферативная работа учащихся по некоторым темам.

Программа рассчитана на 68 часов аудиторных занятий.

### Содержание курса

10 класс

#### **1.Введение (3 ч)**

Грегор Мендель биография. Основные понятия генетики. Методы генетики.

Обобщающий урок по основным понятиям и методам генетики

#### **2.Законы Г.Менделя (6ч)**

Первый закон Г.Менделя. Второй закон Г.Менделя. Оформление задач по генетике. План решения задачи по генетике.

Третий закон Г. Менделя. Гипотеза чистоты гамет.

*Практические работы:* Оформление задач по генетике. План решения задачи по генетике.

Решение задач на 1-й и 2-й законы Г. Менделя. Решение задач на 3-й закон Г. Менделя.

Решение задач на 3-й закон Г. Менделя с использованием решетки Пеннета.

### **3. Полигибридное скрещивание (1ч)**

Полигибридное скрещивание.

*Практическая работа:* Решение задач.

### **4. Взаимодействие аллельных генов (4ч)**

Полное доминирование. Неполное доминирование. Кодоминирование.

Сверхдоминирование. Множественные аллели

*Практические работы:* решение задач на все виды взаимодействия аллельных генов.

### **5. Анализирующее скрещивание (1ч)**

Анализирующее скрещивание.

*Практическая работа:* Решение задач.

### **6. Взаимодействие неаллельных генов (6ч)**

Кооперация. Комплементарное действие генов. Эпистаз. Полимерия. Плейотропия.

Модифицирующее действие генов.

*Практические работы:* решение задач на все виды взаимодействия неаллельных генов.

### **7. Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана. (2ч)**

Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана.

*Практическая работа:* Решение задач.

### **8. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом (1ч)**

Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом

*Практическая работа:* Решение задач.

### **9. Цитоплазматическая (нехромосомная)**

**наследственность (1ч)**

Цитоплазматическая (нехромосомная) наследственность (1ч)

### **10. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга (2ч)**

Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.

*Практическая работа:* Решение задач.

### **11. Генеалогический метод генетики (3ч)**

Генеалогический метод генетики.

*Практические работы:* Анализ родословных. Составление родословных

### **12. Изменчивость, размножение, онтогенез (3ч)**

Хромосомы, их строение. Способы деления клеток.

*Обобщающий урок.*

## **11 класс**

### ***Введение (1 ч)***

Человек как объект генетических исследований.

Сложность изучения генетики человека.

### ***1. Методы изучения генетики человека (4 ч)***

Генеалогический метод. Родословные древа, методики их составления для признаков с разным типом наследования.

Близнецовый метод. Монозиготные и дизиготные близнецы. Конкордантность и дискордантность признаков у близнецов. Изучение степени влияния наследственных задатков и среды на формирование тех или иных признаков у человека.

Цитогенетические методы: простое культивирование соматических клеток.

Биохимические методы.

Метод моделирования.

Метод дерматографии.

Популяционно-генетический (статистический) метод. Генетики популяции человека.

Насыщенность популяций мутациями, их частота и распространение. Принципы равновесия мутационного процесса и естественного отбора в популяциях человека. Изоляты и инбридинг. Балансированный наследованный полиморфизм: геногеография групп крови, аномальных гемоглобинов.

Модификационная изменчивость в популяциях человека. Признаки с широтой норм реакции. Практическое применение знаний о закономерностях модификационной изменчивости в популяции человека.

### ***Практическая работа***

Решение задач по теме: «Генеалогические древа», «Популяционная генетика и закон Харди-Вайнберга в применении к популяции человека».

### ***Лабораторная работа***

Изучение статистических закономерностей модификационной изменчивости (на примере произвольно выбранных количественных признаков человека).

*Темы для рефератов:* «Родословные древа известных людей»; «Близнецы как биологическое явление».

### ***2. Наследственный аппарат соматических и генеративных клеток человека (4ч)***

Хромосомный набор клеток человека. Кариотип. Типы хромосом. Аутосомы и половые хромосомы. Идиограммы хромосомного набора клеток человека. Структура хромосом.

Хроматин: эухроматин, гетерохроматин, половой хроматин. Хромосомные карты человека и группы сцепления.

Геном человека. Явление доминирования (полного и неполного), кодоминирования, сверхдоминирования. Экспрессивность и пенетрантность отдельных генов.

Международный проект «Геном человека»: цели, основные направления разработок, результаты. Различные виды генетических карт человека.

#### *Лабораторная работа*

Изготовление и изучение микропрепаратов щечного эпителия.

*Темы для реферата:* «Международный проект «Геном человека».

### **3. Механизмы наследования различных признаков у человека (6ч)**

Менделизм; закономерности наследования признаков у человека и типы их наследования – аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный.

Признаки: сцепленные с полом, детерминированные полом, ограниченные полом.

Сцепленное наследование. Кроссинговер, его роль в обогащении наследственного аппарата клеток.

Полигенное наследование у человека: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропное взаимодействие генов.

Цитоплазматическое наследование у человека.

#### *Практическая работа*

Решение задач по теме «Различные механизмы наследования признаков у человека».

### **4. Генетические основы онтогенеза человека (6ч)**

Особенности гематогенеза человека. Строения яйцеклетки и сперматозоида человека, их генетический аппарат. Генетический смысл процесса оплодотворения.

Генетические аспекты эмбриогенеза человека. Регуляция активности генов в ходе онтогенеза (ядрено-цитоплазматическое взаимодействие, межклеточное влияние, действие гормонов, контроль транскрипции и т.д.). Генетический контроль клеточной пролиферации. Гены и дифференцировка клеток. Гипотеза морфогенетических полей. Детерминация, индукция, компетентность. Клональная гипотеза цитодифференцировка. Роль генов в морфогенезе. Депрессия генов в ходе органогенеза.

Психогенетика. Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, талантов. Общая и специальная одаренность.

*Темы для рефератов:* «Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, талантов».

### **5. Основы медицинской генетики (9ч)**

Мутации, встречающиеся в клетках человека. Основные группы мутаногенов: физические, химические биологические. Принципы классификации мутации (по типу клеток, по степени влияния на генотип, по степени влияния на жизнеспособность организма и т.д.). Основные группы мутаций, встречающиеся в клетках человека: соматические и генеративные: летальные, полулетальные, нейтральные; генные или точковые, хромосомные и геномные.

Наследственные заболевания.

Моногенные заболевания, наследуемые как аутосомно-рецессивные (фенилкетонурия, галактоземия, муковисцидоз и т.д.), аутосомно-доминантные (ахондроплазия, полидактилия, анемия Минковского-Шоффара и т.д.), сцепленные с X-хромосомой рецессивные (дальтонизм, гемофилия, миопатия Дюшенна), сцепленные с X-хромосомой доминантные (коричневая окраска эмали зубов, витамин D-резистентный рахит и т.д.), сцепленные с Y-хромосомой (раннее облысение, ихтиозис и т.д.).

Хромосомные и геномные наследственные заболевания, связанные с изменением числа целых аутосом и их фрагментов (трисомии – синдром Дауна, синдром Патау, синдром Эдвардса; делеции – синдром «кошачьего крика») и с изменением числа половых хромосом (синдром Шершевского-Тернера, Кляйнфельтера, трисомии X и т.д.).

Врожденные заболевания. Критические периоды в ходе онтогенеза человека. Терратогенные факторы. Физические терратогены. Химические терратогены. Пагубное влияние на развитие плода лекарственных препаратов, алкоголя, никотина и других составляющих табака, а также продуктов его горения, наркотиков, принимаемых беременной женщиной. Биологические терратогены.

Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакторные): ревматизм, ишемические болезни сердца, сахарный диабет, псориаз, бронхиальная астма, шизофрения и т.д.), особенности их проявления и профилактика.

Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Медико-генетическое консультирование. Методы пренатальной диагностики. Достижения и перспективы развития медицинской генетики. Генная терапия.

*Экскурсия.* Посещение медико-генетической лаборатории.

*Практическая работа*

*Решение задач по теме «Генеалогические древа семей с распространенными наследственными заболеваниями».*

*Темы для рефератов:* «Мутагены антропогенного происхождения»; «Достижения и перспективы развития медицинской генетики»; «Генная терапия».

**6. Эволюционная генетика человека (4 ч)**

Генетические основы антропогенеза. Биомолекулярные доказательства животного происхождения человека. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов. Происхождение рас и расогенеза. Генетическое родство и генетические различия представителей разных рас. Роль географической и социальной изоляции в формировании генофонда человечества. Homo sapiens как единый полиморфический вид. Перспективы человека как биологического вида с точки зрения генетики. Евгеника. Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы.

Темы для рефератов: «Происхождение рас и расогенез с точки зрения генетики»; «Евгеника»; «Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы».

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы	Общее количество часов	В том числе	
			Теор. занятия	Практич.занятия
Тема	<b>10 класс</b> <b>1.Введение</b>	4	4	-
1	Грегор Мендель	1	1	
2	Основные понятия генетики	1	1	
3	Методы генетики	1	1	
4	Обобщающий урок по основным понятиям и методам генетики	1	1	
Тема	<b>2.Законы Г.Менделя</b>	6		
5	Первый закон Г.Менделя. Второй закон Г.Менделя	1	1	
6	Пр/р1 Оформление задач по генетике План решения задачи по генетике	1		1

7	Пр/р 2 решение задач на 1-й и 2-й законы Г.Менделя	1		1
8	Третий закон Г.Менделя Гипотеза чистоты гамет	1	1	
9	Пр/р3 решение задач на 3-й закон Г.Менделя	1		1
10	Пр/р4 решение задач на 3-й закон Г.Менделя с использованием решетки Пеннета	1		1
Тема 11	<b>3.Полигибридное скрещивание</b> Пр/р №5 решение задач	1		1
Тема	<b>4.Взаимодействие аллельных генов</b>	4		4
12	Полное доминирование Неполное доминирование Пр/р №6 решение задач	1		1
13	Кодоминирование Пр/р№7 решение задач	1		1
14	Сверхдоминирование Пр/р №8 решение задач	1		1
15	Множественные аллели Пр/р №9 решение задач	1		1
Тема 16	<b>5.Анализирующее скрещивание</b> Пр/р 10 решение задач	1		1
Тема	<b>6.Взаимодействие неаллельных генов</b>	6		6



17	Кооперация Пр/р 11 решение задач	1		1
18	Комплементарное действие генов Пр/р 12 решение задач	1		1
19	Эпистаз Пр/р 13 решение задач	1		1
20	Полимерия Пр/р 14 решение задач	1		1
21	Плейотропия Пр/р 15 решение задач	1		1
22	Модифицирующее действие генов Пр/р 16 решение задач	1		1
Тема	<b>7.Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана</b>	2	1	1
23	Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана	1	1	
24	Пр/р 17 решение задач	1		1
тема	<b>8.Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом</b>	2	1	1
25	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	1	1	
26	Пр/р 18 решение задач	1		1
Тема 27	<b>9.Цитоплазматическая (нехромосомная) наследственность</b>	1	1	

тема	<b>10.Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга</b>	2	1	1
28	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	1	1	
29	Пр/р 19 Практическое значение закона Харди-Вайнберга	1		1
Тема	<b>11.Генеалогический метод генетики</b>	3	1	2
30	Генеалогический метод генетики	1	1	
31	Пр/р 20 Анализ родословных	1		1
32	Пр/р 21 Составление родословных	1		1
Тема	<b>12.Изменчивость, размножение, онтогенез</b>	2	3	
33	Хромосомы, их строение	1	1	
34	Способы деления клеток	1	1	
		34	13	21
Тема	<b>11 класс</b>	1	1	
1	<b>Вводный урок</b>			
2	Методы изучения генетики человека	4	2	2
3	Наследственный аппарат соматических и генеративных клеток человека	4	3	1

4	Механизмы наследования различных признаков у человека	6	3	3
5	Генетические основы онтогенеза человека	6	6	-
6	Основы медицинской генетики	9	5	4
7	Эволюционная генетика человека	4	4	-
8	Обобщение	1	1	
	Итого	34	24	10

### **Основные требования к знаниям и умениям**

В результате изучения курса генетики учащиеся должны приобрести новые знания и умения.

Овладеть основными терминами и понятиями, используемыми в генетике, в том числе в генетике человека, в психогенетике, медицинской и эволюционной генетике, научиться их грамотно применять.

#### **Приобрести знания:**

Об особенностях человека как объект генетических исследований и об основных методах изучения генетики человека;

Об особенностях организации наследственного аппарата соматических и генеративных клеток человека;

О геноме человека;

О различных механизмах наследования признаков у человека;

О генетических основ онтогенеза человека;

О мутагенах, в том числе и антропогенного происхождения; о типах мутации, встречающихся в клетках человека;

Об основных видах наследственных и врожденных заболеваний и о заболеваниях с наследственной предрасположенностью;

Об особенностях генетической структуры популяций человека и о распространении в них некоторых признаков;

О модификационной изменчивости в популяциях человека;

О генетических основах антропогенеза и о перспективах эволюции человека как биологического вида с точки зрения генетики.

### **Приобрести и отработать умения:**

Применять знание генетических закономерностей при рассмотрении вопросов происхождения и эволюционирования вида *Homo sapiens*;

Давать аргументированное объяснение распространению тех или иных признаков в популяциях человека;

Решать генетические задачи, связанные содержанием с генетикой человека

Составлять генеалогические (родословные) древа и анализировать по ним характер наследования того или иного признака в ряду поколений

Изготавливать микропрепараты и работать с микроскопом

Осуществляя реферативную работу, использовать ресурсы сети Интернет; работать с учебной и научно-популярной литературой, с периодическими изданиями

Работать над содержанием курса, составлять планы, схемы, конспекты

Изучение курса базируется на знаниях, полученных учащимися при изучении биологических дисциплин: основ анатомии и физиологии человека, цитологии, молекулярной биологии и биохимии, гистологии, эмбриологии, общей генетики и современной теории эволюции. Следует отметить, что ряд вопросов, изучаемых в данном курсе, носят интегративный характер. Большую роль в его усвоении играют знание, приобретенные учащимися при изучении других предметов естественного цикла (химии, физики, математики) и общественных дисциплин (географии, обществознания и права).

Таким образом, изучение элективного курса «Генетика человека» не только обеспечивает приобретение учащимися знаний в одной из наиболее актуальных областей современной общебиологической науки, но и способствует формированию целостной картины мира и пониманию своего положения в нем, принимаю роли и предназначения современного человека.

### **Рекомендуемая литература**

1. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие/ А.А.Кириленко .-Изд..4-е.- Ростов н/Д:Легион, 2012.-232,с..
2. Антропология: Учеб. Для студ. Высш. Учеб. Завед. М.: ВЛАДОС, 2003

3. Дубинин Л. Б. Горизонты генетики. М.: Просвещение, 1970
4. Константинов А. В. Биология индивидуального развития. Минск: Изд-во БГУ, 1978
5. Конюхов Б. В. Генетика развития позвоночных. М.: Наука, 1980
6. Ламберт Д. Доисторический человек: Кембриджский путеводитель. Л.: Недра, 1991
7. Орехова В. А. и др. Медицинская генетика. Минск: Вышэйшая школа, 1997
8. Проблемы эволюции человека и его рас: Сборник. М.: Наука, 1968
9. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998
10. Сойфер С. Г. Международный проект «геном человека» // Соросовский образовательный журнал. 1996. № 12 С.4 - 12
11. Фоули Р. Еще один неповторимый вид: Экологические аспекты эволюции человека. М.: Мир, 1990
12. Фридрих В. Близнецы. М.: Прогресс, 1985
13. Шевченко В. А. Генетика человека: Учеб. Пособие для вузов. М.: ВЛАДОС, 2002
14. Эфроимсон В. П. Введение в медицинскую генетику. М.: Гос. Изд-во медицинской литературы, 1964
15. Яблоков А. В. Эволюционное учение (Дарвинизм): Учеб. Для биол. Спец. Вузов. М.: Высшая школа, 1998