

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 61»

## Рабочая программа

по биологии курс

«Генетика человека»

«Решение генетических задач»

10-11 классы

(составлена на основе программы: Ю.В. Филличева)

Составитель:

ФИО: Макарова И.А.

Учитель высшей категории

Консультант:

Матвеева А.В.

ст. преподаватель кафедры

естественнонаучных дисциплин

КРИПК и ПРО

Согласована  
на заседании Педагогического совета  
Протокол № 81  
от «29» август 20 14 г.

Утверждена приказом  
директора МБОУ  
«Средняя общеобразовательная  
школа № 61»  
(Пр. № 1511 от «02» 09 20 15 г.)  
М. О. Криворучко



## **Содержание**

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности.
2. Содержание программы с указанием форм организации и видов деятельности.
3. Тематическое планирование.

## **Пояснительная записка**

Одним из приоритетных направлений современной биологической науки является генетика. Велико ее как теоретическое, так и прикладное значение и особое место в системе разделов и отраслей генетики занимает генетика человека.

Курс будет полезен тем учащимся, которые хотели бы разобраться в сложных вопросах, связанных с наследованием признаков у организмов. Программа не подменяет учебник, а дополняет его и систематизирует учебный материал. Данный курс составлен на основе авторской программы Ю. В. Филичевой элективного курса «Генетика человека». Программа допущена Министерством образования и науки Российской Федерации, авторы-составители: В.И. Сивоглазов; В.В. Пасечник. Курс предусматривает изучение и теоретических, и прикладных вопросов, в частности медицинской генетики и психогенетики.

В программе имеются алгоритмы, которые помогут освоить методику решения генетических задач, содержание которых соответствует рассматриваемым темам. Любой ученик, ознакомившись с приведенным теоретическим материалом ответивший на предлагаемые вопросы, может считать, что он вполне усвоил данную тему. Рекомендуемая литература, сборники задач С.Д. Дикарев «Генетика», М.В. Высоцкая «Тренажеры. Тренировочные задачи. Тесты», пособия могут быть использованы для подготовки к сдаче экзаменов (в форме ЕГЭ) задания части С6.

Решение генетических задач в старших классах помогает не только лучше понять главные законы наследственности, но и дает дополнительную возможность тренировки логического мышления, что является важным элементом обучения. Именно генетика позволяет вызвать заинтересованное отношение к биологии у учеников. К тому же при коллективном обучении учителю трудно быстро проверить решение множества разных задач, часто сильно различаются по сложности. Задачи, как правило, включают пять

(редко - семь) вопросов, что соответствует пятибалльной системе оценке знаний и делает оценку решений более объективной.

Особое внимание уделено изучению степени влияния некоторых антропогенных факторов на генотип отдельного человека и на генофонд человечества в целом. Программой предусмотрено выполнение практикума в генетических лабораториях КемГУ, Медицинской академии, Областной клинической больницы, самостоятельная реферативная работа по предложенным темам. Прикладывается список дополнительных практических и лабораторных работ, что связано с анализом интереса и способностей обучающихся.

Примерный список практических работ:

1. Изучение морфологии и подсчет хромосом на временных препаратах.
2. Хромосомы человека. Кариотип.
3. Дрозофила как объект генетических исследований.
4. Постановка опыта на наследование, сцепленное с полом.
5. Постановка опыта на кроссинговер.
6. Геномные и хромосомные мутации.
7. Хромосомные болезни человека.
8. Составление родословных и их анализ.
9. Родословное древо всего живого, результаты молекулярно-генетических исследований.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

В результате изучения курса учащиеся должны приобрести определенные знания и умения.

**Учащиеся должны знать:**

- об особенностях организации наследственного аппарата соматических и генеративных клеток человека;

- сущность законов ( Г.Менделя; сцепленного наследования Т. Моргана; гомологических рядов наследственной изменчивости; зародышевого сходства; Харди – Вайнберга ); закономерностей ( изменчивости; сцепленного наследования; взаимодействия генов и их цитологических основ);
- о геноме человека, о генетических основах онтогенеза человека;
- современную биологическую терминологию и символику, используемыми в генетике человека, в психогенетике;
- об основных видах наследственных и врожденных заболеваний и о заболеваниях с наследственной предрасположенностью;
- о генетических основах антропогенеза и о перспективах эволюции человека как биологического вида с точки зрения генетики.

### **Учащиеся должны приобрести компетенции:**

#### **предметные**

- объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека;
- влияние мутагенов на организм человека; взаимосвязи организмов и окружающей среды;
- возможные причины наследственных заболеваний, генных и хромосомных мутаций;
- решать генетические задачи разной сложности, связанные содержанием с генетикой человека;
- составлять генеалогические (родословные) древа и анализировать по ним характер наследования того или иного признака в ряду поколений;

#### **надпредметные**

- осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках и применять ее в собственных исследованиях;
- осуществляя реферативную работу, использовать ресурсы сети Интернет; работать с учебной и научно-популярной литературой, с периодическими изданиями;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

## Содержание курса 10 класс

*Общее количество часов - 34*

### **Введение**

Человек как объект генетических исследований.

Сложность изучения генетики человека.

### **I. Методы изучения генетики человека (10 ч)**

Генеалогический метод. Родословные древа, методика 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, гибридизация, клонирование, селекция соматических клеток.

Биохимические методы.

Метод моделирования.

Метод дерматографии.

Популяционно-генетический (статистический) метод. Генетика 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 нормы реакции. Признаки с однозначной нормой реакции.

Практическое применение знаний о закономерностях модификационной изменчивости в популяции человека.

### **Практическая работа**

Решение задач по темам: «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).

**Примерный список тем для рефератов:** «Родословные древа известных людей»; «Близнецы как биологическое явление»; «Репродуктивное клонирование»

## **II. Наследственный аппарат соматических и генеративных клеток человека (12 ч)**

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. Явления доминирования (полного и неполного), кодоминирования, сверхдоминирования. Экспрессивность и пенетрантность отдельных генов. Цитогенетика человека. Картирование хромосом человека.

Наследование дифференцированного состояния клеток. Химерные и трансгенные организмы.

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

### **Практикум в лаборатории генетики КемГУ (4 часа).**

Изготовление и изучение микропрепарата щечного эпителия; клеток крови человека, методы выделения генов.

**Примерный список тем для рефератов:** «Международный проект «Геном человека»; «Молекулярная генетика и геновая инженерия в XXI веке».

## **III. Механизмы наследования различных признаков у человека (11 ч)**

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

Признаки: сцепленные с полом, детерминированные полом, ограниченные полом. Генетика групп крови. Наследование резус-фактора.

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 разной сложности по теме «Различные механизмы наследования признаков у человека».

**Содержание курса 11 класс**

Общее количество часов – 34

## **IV. Генетические основы онтогенеза человека (11 ч)**



Особенности гаметогенеза человека. Строение яйцеклетки и сперматозоида человека, их генетический аппарат. Генетический смысл процесса оплодотворения.

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

Цитогенетические основы определения пола в ходе онтогенеза человека, его нарушения (мозаицизм, гермафродиты и гинандроморфы, синдром Морриса, трансвестизм).

Психогенетика. Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков — склонностей, способностей, таланта. Общая и специальная одаренность. Генетические основы поведения, Генетические основы способности к обучению.

**Примерный список тем для рефератов:** «Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков — склонностей, способностей, таланта».

## **V. Основы медицинской генетики (18 ч)**

Мутации, встречающиеся в клетках человека. Основные группы мутагенов: физические, химические и биологические. Принципы классификации мутаций (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; деления — синдром «кошачьего крика») и с изменением числа половых хромосом (синдромы Шерешевского—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 (мультифакториальные): ревматизм, ишемическая болезнь 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.

**Практикум** в медико-генетической лаборатории областной клинической больницы ( 4 часа).

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

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

## **VI. Эволюционная генетика человека (5 ч)**

Генетические основы антропогенеза. Биомолекулярные доказательства животного происхождения человека. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов. Происхождение рас и расогенез. 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.

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

## Тематический план курса 10 класс

( 34 часа, 1 час в неделю)

№	Наименование разделов и тем	Теор.	Прак.
1	Введение. Человек как объект генетических исследований. Сложность изучения генетики человека.	1	
	<b>I Методы изучения генетики человека 10 часов</b>		
2	Родословные древа, методика их составления для признаков с разным типом наследования.	0,5	0,5
3	<i>Решение задач по темам: «Генеалогические древа»</i>		1
4	Монозиготные и дизиготные близнецы.	0,5	0,5
5	Конкордантность и дискордантность признаков у близнецов. (просмотр фильма)		1
6.	<i>Защита рефератов: «Родословные древа известных людей»; «Близнецы как биологическое явление»</i>		1
7	Цитогенетические методы: культивирование соматических клеток, гибридизация, клонирование.	0,5	0,5
8	Популяционно-генетический (статистический) метод. Генетика популяции человека.	0,5	0,5
9	<i>Решение задач «Популяционная генетика и закон Харди-Вайнберга в применении к популяции человека»</i>		1
10	Модификационная изменчивость в популяциях человека.	1	
11	Норма реакции признака.	0,5	0,5
	<b>II Наследственный аппарат соматических и генеративных клеток человека 12 часов</b>		
12	Хромосомный набор клеток человека. Кариотип.		1
13	Аутосомы и половые хромосомы.	0,5	0,5
14	<i>Практикум в генетической лаборатории: «Изучение морфологии и подсчет хромосом на временных препаратах.</i>		2
15	Идиограммы хромосомного набора клеток человека.		1
16	Различные виды генетических карт человека и группы сцепления.	0,5	0,5
17	<i>Практикум в генетической лаборатории КемГУ</i>		2
18	Геном человека. Явления доминирования (полного и неполного), кодоминирования, сверхдоминирования. Международный проект «Геном человека»	1	1
1	<b>III Механизмы наследования различных признаков у человека 11 часов</b>		
19	Закономерности наследования признаков у человека и типы их наследования.	0,5	1,5
20	Признаки: сцепленные с полом, детерминированные	1	1

	полом, ограниченные полом.		
21	<i>Решение генетических задач по теме «Различные механизмы наследования признаков у человека»</i>		2
22	Сцепленное наследование. <i>Решение задач.</i>		2
23	Кроссинговер, его роль в обогащении наследственного аппарата клеток.	1	
24	Полигенное наследование у человека: комплиментарность, эпистаз <i>Решение задач.</i>		2
25	Цитоплазматическое наследование у человека.	1	
	<b>Общее количество часов</b>	34	

### Тематический план курса 11 класс

(34 часа, 1 час в неделю )

№	Наименование разделов и тем	Теор.	Прак.
	<b>IV Генетические основы онтогенеза человека 11 часов</b>		
1	Особенности гаметогенеза человека. Строение яйцеклетки и сперматозоида человека, их генетический аппарат.	0,5	0,5
2	Перестройка генома в онтогенезе. Регуляция активности генов в ходе онтогенеза.	0,5	0,5
3	Гены и дифференцировка клеток. Наследование дифференцированного состояния клеток.	0,5	1,5
4	Роль генов в морфогенезе. Депрессия генов в ходе органогенеза.		1
5	Цитогенетические основы определения пола в ходе онтогенеза человека, его нарушения. (просмотр фильма «Медицинская генетика»)	0,5	1,5
6	Психогенетика. Генетические основы поведения. <i>Практикум на кафедре возрастной физиологии Медакадемии</i>		2
7	<i>Защита рефератов «Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, таланта»</i>		2
	<b>V Основы медицинской генетики 18 часов</b>		
8	Основные группы мутагенов: физические, химические и биологические. Мутации, встречающиеся в клетках человека.	1	1
9	Принципы классификации мутаций. Генные мутации.		1

10	Геномные и хромосомные мутации. (просмотр фильма «Признак в моих генах»)		2
11	Моногенные заболевания. (просмотр слайдов)		2
12	Хромосомные и геномные наследственные заболевания. (просмотр слайдов)	0,5	1,5
13	Врожденные заболевания. Критические периоды в ходе онтогенеза человека.	1	
14	<i>Решение задач по теме «Генеалогические древа семей с распространенными наследственными заболеваниями»</i>		2
15	Болезни с наследственной предрасположенностью, особенности их проявления и профилактика.		2
16	<i>Посещение медико-генетической лаборатории областной клинической больницы.</i>		2
17	Методы пренатальной диагностики. <i>Защита рефератов «Достижения и перспективы развития медицинской генетики»; «Генная терапия»</i>		2
	<b>VI Эволюционная генетика человека 5 часов</b>		
18	Генетические основы антропогенеза. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов.	1	
19	Генетическое родство и генетические различия представителей разных рас.		1
20	Евгеника. Клонирование человека: морально-этический и научный аспект проблемы.	0,5	0,5
21	<i>Защита рефератов «Происхождение рас и расогенез с точки зрения генетики»; «Евгеника»; «Клонирование человека»</i>		2
	<b>Общее количество часов</b>	34	

## Рекомендуемая литература для учителя

1. Антропология: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. М.: ВЛАДОС, 2003.
2. Дубинин Л. Б. Горизонты генетики. М.: Просвещение. 2000.
3. Константинов А. В. Биология индивидуального развития. Минск: Изд-во БГУ, 2001.
4. Конюхов Б. В. Генетика развития позвоночных. М.: Наука, 2002.
5. Ламберт Д. Доисторический человек: Кембриджский путеводитель. Л.: Недра, 1991.
6. Орехова В. А. и др. Медицинская генетика. Минск: Высшая школа, 2006.
7. Проблемы эволюции человека и его рас: Сборник. М.: Наука, 1999.

## Литература для ученика

1. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998.
2. Сойфер С. Г. Международный проект «геном человека» // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 12. С. 4— 12.
3. Фоули Р. Еще один неповторимый вид: Экологические аспекты эволюции человека. М.: Мир, 2003.
4. Фридрих В. Близнецы. М.: Прогресс, 1989..
5. Шевченко В. А. Генетика человека: Учеб. пособие для вузов. М.: ВЛАДОС, 2002.
6. Эфроимсон В. П. Введение в медицинскую генетику. М.: Гос. изд-во медицинской литературы, 2001
7. Яблоков А. В. Эволюционное учение (Дарвинизм): Учеб. для биол. спец. вузов. М.: Высшая школа, 1998.
8. Дикарев С.Д. «Генетика. Сборник задач», изд.»Дрофа» 2005.
9. Петросова П.А. «Основы Генетики человека», изд. «Дрофа» 2004.