

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Ульяновска «Средняя школа № 21»

Рабочая программа
по биологии
«Геном человека»
(9 – 11 классы)

Программу составила
учитель биологии высшей квалификационной категории
Зорова Галина Павловна

Ульяновск, 2021

Рецензия
на программу курса для 9-11 классов
«Геном человека»

Учителя биологии высшей квалификационной категории
МБОУ «Средняя школа №21» г. Ульяновска
Зоровой Галины Павловны

В рецензируемой работе убедительно обоснована актуальность курса.

Концепция модернизации Российского образования подчеркивает необходимость ориентации образования не только на освоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

Курс «Геном человека» является весьма актуальным и с позиции концепции профильного обучения и позиций формирования естественно-научного и гуманистического мировоззрения и воспитания биологической культуры молодого поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями к структуре и включает пояснительную записку, цели курса, учебно-тематический план, список литературы для учащихся и учителя.

Предлагаемые учителем материалы представлены в форме курса, являются продуктом самостоятельной творческой деятельности автора по конструированию основных компонентов учебного процесса (целей, содержания, методов, форм, средств) в границах учебной темы.

Образовательная составляющая курса включает содержание и объем, умений, выраженных на языке целей учебной деятельности школьника. Содержание ориентировано на учащихся с определенным уровнем обучаемости, обученности и интереса к предмету. В курсе представлена система практических работ, задачи по генетике, темы проектов для учащихся.

Разработанная Зоровой Г.П. программа «Геном человека» заслуживает высокой оценки и может быть использована учителями биологии в своей педагогической деятельности.

Доцент кафедры менеджмента и
образовательных технологий
ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»,
кандидат педагогических наук



И.А. Галацкова
20.06.2021

Пояснительная записка

Курс «Геном человека» рассчитан для изучения учащимися 9-11 классов. Курс направлен на формирование интереса к изучению биологии, которая является одним из профилирующих предметов при поступлении в учебные заведения медицинского направления, подготовки психологов, а также связанные с изучением естественных наук.

В данном курсе рассматриваются вопросы изучения наследственности человека, прогнозирование появления наследственных заболеваний, возможности их лечения, использование генетических знаний для развития биотехнологии, влияние мутагенов на генетическое здоровье.

В курс включены лабораторные работы, практикумы, семинары. Материалы по проектной деятельности позволяют разнообразить формы организации учебного процесса, продолжить формирование навыков работы с научно-популярной литературой.

Цели:

1. Развитие познавательных интересов учащихся к изучению проблем генетики как раздела биологии.
2. Убеждать школьников в познаваемости различных проявлений наследственности.
3. Способствовать профилизации учащихся.

Задачи:

1. Познакомить учащихся с новыми методами изучения наследственности человека и результатами их практического применения.
2. Убеждать учащихся в том, что знание генетики важно для прогнозирования и ранней диагностики наследственных заболеваний.
3. Показать роль мутагенов для генома человека; значение этических аспектов генетических исследований и практического их применения.
4. Заинтересовать учащихся важностью получения профессии генетика, умения работать с научной литературой.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Общее количество часов – 34

Введение (1 час)

Причины достижений человека на планете Земля. История возникновения международного проекта «Геном человека». Цели, основные направления разработок.

1. Структура генома человека (14 часов)

Что такое геном. ДНК – молекулярная основа генома. Химический состав и строение молекулы ДНК. Репликация ДНК. Транскрипция, трансляция.

Упаковка ДНК в хромосомах. Хромосомы человека. Цитогенетика человека. Нормальный кариотип человека.

Дифференцированное окрашивание хромосом. Половой гетерохроматин. Митохондриальный геном. Анализ индивидуальных элементов ДНК. Секвенирование.

Основные вехи генетики и геномики.

Ген – основной текст генома. Генетическая пунктуация. Генные семейства. Генные повторы. Вирусы – составная часть генома человека. Типы нуклеотидных последовательностей.

Полиморфизм и мутации. Классификация мутаций. 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, полuletальные, нейтральные; гейнные или точковые, хромосомные и геномные.

Молекулярные часы.

Практическая работа

1. Изготовление модели ДНК.
2. Генетическая грамматика (решение задач).

Темы для рефератов

«История открытия ДНК»; «Генная инженерия»; «Вирусы, их влияние на человека»; «Болезни, вызванные мутациями»

2. Функция генома человека (14 часов).

Функциональная геномика. Микрочипы. Моделирование. Протеомика. Медицинская геномика.

Наследственные болезни и их классификация.

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

Хромосомные и геномные наследственные заболевания, связанные с изменением числа целых аутосом и их фрагментов (трисомии — синдром

корректировать психику, бороться с вирусными инфекциями, разрабатывать современные лекарственные средства, создавать новые поколения диагностических и профилактических средств и в результате существенно продлить полноценную жизнь человека.

Элективный курс «Геном человека» предусматривает изучение теоретических и прикладных вопросов генетики и геномики. Особое внимание уделено строению и функциям генома человека. В содержании курса рассматривается аспект происхождения и эволюции генома человека, а также этические проблемы искусственного вмешательства в геном человека.

Изучение элективного курса предполагает решение генетических задач, содержание которых соответствует рассматриваемым темам. Программой предусмотрено также выполнение практических работ, самостоятельная реферативная и проектная деятельность учащихся.

Программа рассчитана на 34 часа аудиторных занятий в 11-х профильных химико – биологических классах.

Основные требования к знаниям и умениям

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

Приобрести знания:

- об особенностях человека как объекта генетических исследований;
- об истории развития генетики и геномики;
- об особенностях структуры генома человека;
- о типах мутаций, встречающихся в клетках человека;
- об основных функциях генома человека;
- о наследственных заболеваниях человека и их диагностики;
- о происхождении и эволюции генома человека;
- об этических проблемах, связанных с геномом человека.

Приобрести и отработать умения:

- применять знания о структуре генома при рассмотрении вопросов генетики человека;
- давать аргументированное объяснение значению изучения генома человека;
- решать задачи, связанные содержанием с геномом человека;
- составлять родословные и анализировать по ним характер наследования того или иного заболевания в ряду поколений;
- изготавливать модели ДНК;
- осуществлять реферативную и проектную деятельность, работать с учебной и научно – популярной литературой, с периодическими изданиями, средствами Internet.
- работая над содержанием курса, составлять планы, схемы, конспекты.

Изучение элективного курса базируется на знаниях, полученных учащимися при изучении цитологии, молекулярной биологии и биохимии, общей генетики и современной теории эволюции.

Следует отметить, что ряд вопросов, изучаемых в данном курсе, носят интегративный характер. Большую роль в их усвоении играют знания, приобретенные учащимися при изучении других предметов естественно – научного цикла (химии, физики, математики) и общественных дисциплин (географии, обществознания, права).

Таким образом изучение элективного курса «Геном 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, пониманию роли и предназначения современного человека.

В соответствии с этим, **целью** данного элективного курса является **Повышение качества биологического образования учащихся профильных химико-биологических классов.**

В ходе достижения данной цели решаются следующие **задачи**:

- Овладение умениями применять биологические знания при решении генетических и цитологических задач в тестах ЕГЭ по биологии, использовать информацию о современных достижениях в области генетики, работать с биологическими справочниками;
- Углубление знаний о механизмах наследования и реализации признаков человека
- Расширение представления учащихся о практических методах генетики человека
- Формирование представления о современных достижениях и перспективах в области изучения генома человека и их практической значимости
- Совершенствование умения ориентироваться в современном информационном поле, получать и отбирать необходимую информацию.
- Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- Повышение мотивации к обучению через исследовательскую и проектную деятельность;
- Воспитание позитивного ценностного отношения к себе и своему здоровью;
- Индивидуализация и дифференциация обучения через применение информационных технологий (автоматизированного анализа тестовых работ) при подготовке учащихся профильных химико-биологических классов к ЕГЭ.

Программа предусматривает следующие формы организации деятельности учащихся: лекции, лабораторные и практические занятия, подготовка сообщений, докладов, написание рефератов, выполнение проектов

Оценка знаний и умений обучающихся проводится в виде тестирования в форме ЕГЭ. Кроме того, предусматривается текущий контроль в виде отчетов учащихся о результатах лабораторных и практических работ.

Для освоения данного курса обучающиеся должны обладать знаниями основных генетических понятий, поэтому его введение целесообразно в 11 классе.

Дауна, синдром Патау; делеции – синдром «кошачьего крика») и с изменением числа половых хромосом (синдром Тернера, Клайнфельтера, трисомии X и т. д.).

Тератогенные факторы. Пагубное влияние лекарственных препаратов, алкоголя, никотина, наркотиков.

Современные методы пренатальной диагностики наследственных заболеваний. Онкогеномика. Факторы, способствующие возникновению опухолей. Развитие раковой опухоли.

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

Мультифакториальные болезни: ревматизм, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, псориаз, бронхиальная астма, шизофрения и т. д. Особенности их проявления и профилактика.

Генная диагностика. Медико-генетическое консультирование.

Генная дактилоскопия. Генная терапия. Проблема долголетия.

Фармакогеномика. Геноинформатика. Сравнительная геномика.

Практическая работа

3. Различные механизмы наследования признаков у человека (решение задач).
4. Составление родословных семей с распространенными наследственными заболеваниями.

Темы для рефератов

«Влияние вредных привычек на здоровье человека»; «Наследственные болезни»; «Мультифакториальные болезни»; «Роль наследственности и

среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, таланта».

3. Происхождение и эволюция генома человека (3 часа)

Происхождение человека. Современные исследования происхождения человека. Филогенетическое древо человека и высших обезьян. Изменения в геноме в процессе формирования человека как вида.

Палеогеномика. Изучение митохондриальной ДНК. Y-хромосома как важный источник эволюционных инноваций у человека.

Этногеномика: изучение генофонда населения на основе анализа геномного разнообразия. Возникновение разных рас и разных народов.

Волны миграций человека по планете. Анализ ДНК современных людей.

Геногеография. Изучение и сравнение полиморфизма генома человека в разных популяциях людей.

Способности и возможности современного человека, определяемые геномом в сочетании с внешними условиями.

Тема для реферата

«Способности и возможности современного человека».

4. Геном человека как объект искусственных манипуляций (2 часа).

Искусственное вмешательство в геном человека. Использование стволовых клеток. Клонирование.

Этические проблемы. Биоэтика. Разработка международно признанных этических норм, регулирующие искусственное вмешательство в геном человека. Декларация о геноме человека и правах человека.

Прогноз результатов программы «Геном человека».

Тема для реферата

«Клонирование человека: морально-этический и научный аспект проблемы».

Тема для проекта

«Геном человека: энциклопедия, написанная четырьмя буквами».

Календарно-тематическое планирование элективного курса «Геном человека»

Общее количество часов - 34

№ п/п	Цель	Методы обучения и формы организации познавательной деятельности	Основные понятия	Оборудование	Домашнее задание и литература для учащихся	Литература для учителя
Введение (1 час).						
1	Введение Актуализировать и систематизировать знания учащихся курса генетики. Помочь учащимся осознать ценность изучаемой цели.	Эвристический (лекция с элементами эвристической беседы)	Геном человека	Модель молекулы ДНК	Найти дополнительную литературу о геноме человека, №2(№1, 2005, с. 10-12)	№ 2, № 23.
1. Структура генома человека (14 часов).						
2	Что такое геном Организовать деятельность учащихся по восприятию и	Эвристическая беседа. Самостоятельная работа учащихся	Геном, генотип, экспрессия, репликация.	Таблицы «Строение ДНК», «Репликация	Реферат «История открытия ДНК». №1.	№ 2, № 5, № 23.

3	ДНК – молекулярная основа генома	осмыслению новых знаний.	Систематизировать и углубить знания учащихся по данной теме.	Эвристическая беседа, объяснительно – иллюстративный. Практическая работа № 1 «Изготовление модели ДНК».	Генетика, хромосомы, ДНК, РНК, аденин, гуанин, цитозин, тимин, нуклеотиды.	Модель молекулы ДНК, таблицы «Строение ДНК», Рпликация ДНК».	Изготовленные модели ДНК. № 4, с 182-188, № 1.	№ 5, № 23, № 26.				
4	Репликация ДНК. Транскрипция, трансляция.	Конкретизировать знания учащихся об особенностях биосинтеза белка.	Эвристическая беседа, взаимообучение.	Репликоны, обратная рестриктаза, ревертаза, обратная транскриптаза, прионы.	Таблица «Биосинтез белка».	№ 1, № 4, зарисовать рисунок.	№ 5, № 23, № 26.					
5	Практическая работа «Генетическая грамматика» (решение задач)	Сформировать умения учащихся схематично изображать участки ДНК, построить комплементарные данному. Способствовать более глубокому	Практическая работа № 2. Проблемный.	комплементарность	Карточки для практической работы.	№ 3, № 16, 8,9,10,11,15,17 составить задачи.	№ 1, № 4, № 6, №.10,11,12,13,14,15,22,24.					

		пониманию теоретического материала.							
6	<i>Организация генетического материала в хромосомах человека. Цитогенетика человека.</i>	Организовать деятельность учащихся по изучению и первичному закреплению новых фактов и способов действий.	Эвристический. Объяснительно – иллюстративный.	Цитогенетика.	Таблица «Набор хромосом человека», рисунок «Хромосомы человека».	Зарисовать набор хромосом человека, № 4, № 2 (№1, 2006, с.3-7).	№ 3, № 23, № 26.		
7	<i>Дифференцированно е окрашивание хромосом.</i>	Создать условия для развития у учащихся умений анализировать познавательный объект.	Объяснительно – иллюстративный, частично – поисковый.	Полиморфизм, транслокация, кроссинговер, гибридизация соматических клеток	Рисунок «Специфичес- кие хромосомные сегменты».	Зарисовать хромосом- ные сегменты.	№ 2, № 23, № 26.		
8	<i>Генная инженерия</i>	Организовать деятельность учащихся по самостоятельному применению знаний в разнообразных	Метод взаимообучения.	Рекомбинантные ДНК, генная инженерия, рестриктазы, лигазы, векторы, плазмиды, трансформация.	Рисунок «Схема процесса клонирования ДНК».	Реферат «Генная инженерия », № 1, № 4, №2(№1,4 2004).	№ 3, № 5, № 23, № 26, №27.		

		ситуациях.							
9	Секвенирование.	Обеспечить усвоение знаний по данной теме.	Лекция с элементами эвристической беседы.	Секвенирование.				Записи в тетради.	№ 23.
10	Основные вехи генетики и геномики.	Создать условия для развития у школьников умений структурировать информацию.	Частично – поисковый.	Основные даты.	Портреты ученых.	Выучить основные даты. Сделать конспект.			№ 5, № 7, № 23, № 26.
11	Гены – основной текст генома.	Систематизировать и расширить знания учащихся по данной теме.	Частично – поисковый, объяснительно – иллюстративный.	Генетическая пунктуация, экзоны, интроны, сплайсинг, риборегуляторы.	Рисунок «Последовательность нуклеотидов ДНК».	Сделать рисунок»Последовательность нуклеотидов ДНК», № 4.			№ 5, № 12, № 15.
12	Генные семейства. Генные повторы.	Организовать деятельность учащихся по восприятию, первичному запоминанию новых знаний.	Лекция с элементами эвристической беседы.	Дубликация, дивергенция, основные классы повторов: диспергированные, тандемные, обращенные.				Записи в тетради. № 1.	№ 23.

13	Вирусы – составная часть генома человека.	Организовать деятельность учащихся по самостоятельному применению знаний в разнообразных ситуациях.	Метод взаимообучения.	Вирусы.	Таблица «Строение вируса».	Реферат «Вирусы, их влияние на человека». № 1, № 4.	№ 2, № 5, № 23, № 26.
14	Типы нуклеотидных последовательностей.	Систематизировать и углубить знания по данной теме.	Лекция с элементами эвристической беседы.	Нуклеотидные последовательности, входящие в состав генома человека.		Реферат «Болезни, вызванные мутациями». № 4, № 6, № 10, 8,9,11,15,16,17,20	№ 23.
15	Полиморфизм и мутации. Классификация мутаций.	Систематизировать и расширить знания учащихся по данной теме.	Эвристический, частично – поисковый.	Полиморфизм, мутации, мутагенез, спонтанные, индуцированные, генные, геномные, хромосомные.	Схема «Классификация мутаций».	Записи в тетради. № 4.	№ 5, № 7, № 23, № 26, № 27.

2. Функции генома человека. (14 часов).

16	<i>От структуры к функциям.</i>	Обеспечить усвоение знаний учащихся и способов действий по данной теме.	Лекция с элементами эвристической беседы.	Функциональная геномика.	Записи в тетради.	№ 23.
17	<i>От гена к белку.</i>	Актуализировать знания учащихся.	Эвристический.	Протеогеномика.	Реферат «Влияние вредных привычек на здоровье человека».	№ 3, № 23, № 26.
18	<i>От гена и белка к лечению.</i>	Обеспечить закрепление понятий.	Объяснительно – иллюстративный, взаимообучения..	Медицинская геномика.	Плакаты «Профилактика вредных привычек».	№ 2 (№2, 2004, с.17-23). № 3, № 23, № 26.
19	<i>Практическая работа «Различные механизмы наследования признаков у человека». (решение генетических задач).</i>	Способствовать более глубокому пониманию теоретического материала. Сформировать специальные	Практическая работа № 3. Проблемный.	Различные механизмы наследования заболеваний человека.	Реферат «Наследственные болезни». № 4, № 6, № 3, № 9, 8,10,11,15,	№ 6, № 9, № 10,11,1 2,13,14, 15,22,2 4

		умения и навыки по решению генетических задач.					16,17	
20	Наследственные болезни и их классификация	Организовать деятельность учащихся по самостоятельному применению знаний в разнообразных ситуациях.	Частично – поисковый, взаимообучения.	Наследственные болезни.	Иллюстрации наследственных заболеваний.	Записи в тетради.	№ 2, № 5, № 7, № 9, № 23, № 26.	
21	Практическая работа «Составление родословных семей с родственными заболеваниями».	Обеспечить усвоение теоретического материала. Создать условия для развития у учащихся умений анализировать, сравнивать познавательные объекты.	Практическая работа №4. Исследовательский.	Генеалогическое древо, родословная, пробанд.	Карточки для практической работы.	Составить родословные. № 3, № 9, 8,10,11,15, 16,17	№ 4, № 6, № 7, № 10,11,12,13,14, 15,22,24	
22	Рак – проблема проблем.	Помочь учащимся осознать практическую и социальную значимость темы.	Частично – поисковый.	Онкогеномика.		Реферат «Роль наследственности и среды».	№ 23, № 26.	

23	<i>Гены и поведение.</i>	Актуализировать субъективный опыт учащихся.	Эвристический.	Психогеномика.		Реферат «Мультифакторальные болезни».	№ 23.
24	<i>Геном и окружающая среда.</i>	Организовать деятельность учащихся по самостоятельному применению знаний в разнообразных ситуациях.	Частично – поисковый, взаимообучения.	Мультифакторальные болезни. Близнецовый метод.	Иллюстрации мультифакторальных болезней.	Записи в тетради. № 4, № 5, № 6, № 7, № 10.	№ 5, № 6, № 7, № 9, № 23. № 26, № 27.
25	<i>Правильный диагноз – половина лечения.</i>	Помочь учащимся осознать социальную, практическую, личностную значимость учебного материала.	Эвристический, проблемный.	Генная диагностика, медико – генетическое консультирование.		Записи в тетради.	№ 23, № 26, № 27.

26	Генная терапия.	Систематизировать и расширить знания по данной теме.	Эвристический.	Генная терапия.		Выучить конспект.	№ 23, № 26.
27	Проблема долголетия.	Создать условия для развития учащихся умений формулировать проблему, предлагать пути ее решения.	Проблемный.	Апоптоз.		Ответить на вопросы.	№ 23, № 26.
28	Пути создания лекарственных средств.	Обеспечить применение знаний в различных ситуациях.	Частично – поисковый, взаимообучения.	Фармакогеномика.	Схема «Пути создания лекарственных средств».	Зарисовать схему.	№ 23, № 26.
29	Геноинформатика. Сравнительная геномика.	Организовать деятельность учащихся по изучению и закреплению понятий.	Эвристический.	Геноинформатика, функционирующий геном.		Записи в тетради.	№ 23.

3. Происхождение и эволюция генома человека (3 часа).

30	<i>Происхождение человека. Палеогеномика.</i>	Обеспечить усвоение знаний и способов действий по данной теме.	Лекция с элементами эвристической беседы.	Палеогеномика.	Таблица «Происхождение человека».	Составить схему «Происхождение человека».	№ 5, № 16, № 23, № 26.
31	<i>Истори с географией, записанная в нашем геноме.</i>	Организовать деятельность учащихся по изучению и первичному закреплению новых фактов.	Частично – поисковый, эвристический.	Этногеномика.	Карта «Пути и время миграции человека на земле».	Зарисовать схему миграции человека на земле. № 8.	№ 23.
32	<i>Генетические ландшафты.</i>	Организовать деятельность учащихся по обобщению и систематизации знаний.	Эвристический, взаимообучения.	Геногеография.		Реферат «Способности и возможности современного человека».	№ 23.

4. Геном человека как объект искусственных манипуляций (2 часа).							
33	Искусственное вмешательство в геном человека. Этические проблемы.	Способствовать формированию ценностных ориентаций.	Частично – поисковый. Самостоятельная работа в группах.	Этика, декларация.	«Всеобщая декларация о геноме человека и правах человека». «Письмо Г.Г. Мюллера И. Сталину».	Проект «Геном человека: энциклопедия, написанная четырьмя буквами».	№ 23.
34	Прогноз результатов программы «Геном человека».	Создать условия для развития умений школьников формулировать проблемы, предлагать пути их решения. Обобщить и систематизировать знания.	Метод проектов	Энциклопедия жизни.	Проект.		№ 23.