

Комитет администрации города Славгорода Алтайского края по образованию
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Славгородская средняя общеобразовательная школа»
города Славгорода Алтайского края

ПРИНЯТА

на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от «31» августа 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Генетика человека»**

Возраст учащихся: 16-17 лет
Срок реализации программы 1 год

Автор - составитель:
Василенко Наталья Валентиновна,
учитель биологии

Пояснительная записка

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

Программа предусматривает изучение и теоретических, и прикладных вопросов, в частности медицинской генетики и психогенетики. В содержании курса усилены эволюционный и экологический аспекты изучения генетики человека. При этом особое внимание уделено изучению степени влияния некоторых антропогенных факторов на генотип отдельного человека и на генофонд человечества в целом и, следовательно, на общие перспективы развития биологического вида человек разумный.

Изучение элективного 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.

«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, пониманию роли и предназначения современного человека.

Курс углубляет базовые знания по биологии. Он предназначен для учащихся 10-11 классов,

проявляющих интерес к изучению генетики. Курс опирается на знания и умения, полученные учащимися при изучении в разделе «Общей биологии» в 9-10 классах.

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 одарёнными 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 данной программе.

Курс рассчитан на 34 часа. Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов, проведение лабораторных и практических работ, решение задач, проблем и проведение семинаров.

Цель программы – углубление, систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний учащихся о геномике, а также рассмотрение основных свойств живого: наследственности, изменчивости, размножении, роста и развития и их проявлениях в организме человека.

Задачи программы:

- систематизировать и углубить научно-понятийный аппарат, основные биологические положения по данному курсу;
- расширять биологические знания через исторический обзор в контексте

основных этапов становления генетики, изучение персоналий и толкование ряда вопросов;

- показать значение механизма наследования и определения пола для цитологических и генетических знаний;
- расширить и углубить знания о гене, мутациях;
- сформировать потребность в приобретении новых знаний и способах их получения путём самообразования;
- сформировать умения и навыки проектной деятельности.

• Планируемые результаты освоения программы

Предметные

В результате работы по программе курса обучающиеся должны **знать**:

- методы изучения наследственности;
- положения хромосомной теории наследственности;
- закономерности моно-, ди- и полигибридного скрещивания;
- закон чистоты гамет, сцепленного наследования;
- механизм генетического определения пола, характеристику пола;
- формы взаимодействия генов;
- основные формы изменчивости;
- устройство светового микроскопа и правила работы с ним.

Обучающиеся должны **уметь**:

- характеризовать принципы гибридологического метода
- работать с увеличительными приборами;
- приводить примеры различных видов скрещивания, множественного аллелизма;
- давать оценку расстояния между генами;
- сравнивать наследование сцепленный и не сцепленных генов;
- характеризовать генотип как целостную систему;
- общаться в группе, вести дискуссию, выступать, отстаивать свою точку зрения,;

У обучающихся будут сформированы:

- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;
- Обучающийся получит возможность для формирования:*
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения.

Регулятивные

Обучающийся научится:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области. *Обучающийся получит возможность научиться:*
- ставить новые учебные задачи;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы.

Познавательные

Обучающийся научится:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;

- фиксировать выборочную информацию об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;

Обучающийся получит возможность научиться:

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Коммуникативные

Обучающийся научится:

- строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Обучающийся получит возможность научиться:

- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач.

.I Содержание программы

ВВЕДЕНИЕ (1 час)

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Предмет, задачи и структура общей биологии. Взгляды средневековых ученых на процессы наследования признаков. Исторические аспекты развития генетики. Основные понятия генетики. Демонстрация портретов, биографий виднейших генетиков. Межпредметные связи. *Всемирная история*. Великие деятели науки.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИКИ (1 час)

Вклад отечественных ученых в развитие генетики. Современные разделы генетики. Г. Мендель и его роль в становление генетики. История развития генетики после Г. Менделя до середины XX века. Заслуги отечественных ученых Ю.А. Филипченко, Г. А. Надсон, Г.Д. Карпеченко, А.С. Серебровский, С.Г. Навашин, Н.К. Кольцов, Н.И. Вавилов, П.Г. Лобашев и др. Современные направления в исследование генетики.

Демонстрация портретов, биографий виднейших генетиков.

Межпредметные связи. *Всемирная история и история России*. Великие деятели науки.

ОСНОВНЫЕ НОСИТЕЛИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (4 часа)

Предмет и задачи цитологии. Два типа клеточной организации: прокариотические и эукариотические клетки. Общие принципы организации клеток. Клеточная теория строения организмов. Строение клетки. Хромосомы. Типы хромосом организмов. Структура хромосом в различные периоды жизненного цикла клетки. Кариотип. Понятие гомологичных хромосомах. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом.

Жизненный цикл клеток. Передача наследственной информации в ряду клеточных поколений – размножение клеток. Митотический цикл: интерфаза – период подготовки клетки к делению, редупликация ДНК; митоз, фазы митотического деления и преобразования хромосом в них. Биологический смысл митоза. Биологическое значение митоза.

Передача наследственной информации из поколения в поколение – половое размножение организмов. Гаметогенез. Периоды образования половых клеток: размножение и рост. Период созревания (мейоз); профазы-I и процессы, в ней происходящие: конъюгация, кроссинговер. Биологическое значение и биологический смысл мейоза. Период формирования половых клеток; сущность и особенности течения. Особенности сперматогенеза и овогенеза. Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее оплодотворение. Партеогенез. Развитие половых клеток у растений. Двойное оплодотворение у высших растений. Эволюционное значение полового размножения.

Демонстрация моделей, схем строения клеток, органоидов растительной и животной клетки, схем митоза и мейоза, фигур митотического деления клетки в клетках корешка лука под микроскопом и на схеме, микропрепаратов яйцеклеток.

Лабораторная работа. Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом. Изучение фаз митоза под микроскопом.

ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (2 часа)

ДНК – молекулы наследственности; история изучения; история изучения. Уровни структурной организации; структура полинуклеотидных цепей, правило комплементарности, двойная спираль, биологическая роль ДНК. РНК, структура и функции. Информационные (матричные), транспортные, рибосомальные и регуляторные РНК.

Репликация ДНК, передача наследственной информации из поколения в поколение, роль ферментов в этом процессе.

Молекулярная структура гена. Экзон-интронная организация гена. Гены структурные и регуляторные.,

Демонстрация таблиц, схем, объемных моделей структурной организации нуклеиновых кислот.

Лабораторная работа. Решение генетических задач.

Межпредметные связи. *Органическая химия*. Принципы организации органических соединений. Нуклеиновые кислоты.

МЕНДЕЛИЗМ ИЛИ МЕНДЕЛЕВСКАЯ ГЕНЕТИКА (6 часов)

Автобиография и работы основателя генетики Г. Менделя. Понятие о наследственном факторе. Моно – и дигибридное скрещивание. Анализ потомства. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки.

Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие гибридов первого поколения. Промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Гипотеза «чистоты гамет». Моно-, ди- полигибридное скрещивание.

Статистический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении. Закон независимого наследования. Особенности аутосомного наследования.

Демонстрация динамических моделей, иллюстрирующих законы Г. Менделя, слайдов с примерами наследования признаков.

Лабораторная работа. Решение генетических задач.

Межпредметные связи. *Математика*. Умножение многочлена на многочлен. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ (4 часа)

Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных генов в определении признака: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Плейотропия. Экспрессивность и пенетрантность.

Лабораторная работа. Решение генетических задач.

Межпредметные связи. *Математика*. Умножение многочлена на многочлен. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

МОРГАНИЗМ. ГЕНЕТИКА ПОЛА. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ (6 часов)

Генетическое определение пола. Аутосомы и гетерохромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Гемизиготное состояние гена. Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления генов. Сцепленное наследование признаков. Закон Т.Моргана – закон сцепленного наследования генов. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами, расположенными в одной хромосоме. Генетические и цитологические карты хромосом. Кроссинговер, виды кроссинговера, кроссоверные и некрссоверные гаметы. Биологическая роль кроссинговера.

Демонстрация родословных выдающихся представителей человечества. Карт хромосом человека, животных и растений.

Лабораторная работа. Решение генетических задач.

Межпредметные связи. *Математика*. Умножение многочлена на многочлен. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ (4 часа)

Основные формы изменчивости. Фенотипическая, или модификационная, изменчивость. Свойства модификаций. Роль условий внешней среды в развитии и проявлении признаков и свойств. Статистические закономерности модификационной изменчивости; вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции

Генотипическая изменчивость и ее свойства. Мутации. Причины и свойства мутаций. Классификация мутаций. Генные мутации. Множественное действие гена. Хромосомные перестройки: дупликации, делеции, инверсии, транслокации. Геномные мутации. Основные группы геномных мутаций: анеуплоидия и полиплоидия. Эволюционная роль мутаций; значение мутаций для практики сельского хозяйства и биотехнологии.

Демонстрация примеров модификационной и мутационной изменчивости.

Межпредметные связи. *Математика*. Умножение многочлена на многочлен. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. *Физика*. Ионизирующее излучение, понятие о дозе излучения и биологической защите. *Химия*. Химические соединения: лекарства, антисептики. Тяжелые металлы.

ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА (4 часа)

Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, популяционно-статистический и др. карты хромосом (физические, химические, генные). Моногенные, хромосомные, мультифакторные болезни человека. Перенатальная диагностика наследственных заболеваний человека. Медико – генетическое консультирование: этапы и медицинское значение.

Демонстрация хромосомных аномалий человека и их фенотипических проявлений. Лабораторная работа. Решение генетических задач.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ (2 часа)

Генетика и эволюционная теория. Популяция как элементарная единица эволюции. Генофонд популяции. Перекрестно оплодотворяющиеся и самооплодотворяющиеся популяции. Панмиксия. Генетические процессы в популяциях. Идеальные и реальные популяции. Условия существования в природе идеальной популяции. Закон Харди – Вайнберга. Близкородственные браки. Лабораторная работа. Решение генетических задач.

Межпредметные связи. *Математика*. Умножение многочлена на многочлен. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. *География*. Распространение животного и растительного мира на Земле. *Экономическая география*. Население мира. География населения мира.

ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ (2 часа)

Генетические основы селекции. Методы селекции. Явление гетерозиса. Особенности селекции животных, растений и микроорганизмов.

Демонстрация примеров применения селекций на животных и растений, а также значение селекции

Межпредметные связи. *География*. Распространение животного и растительного мира на Земле.

№ п/п	Тема занятия	Дата план	Дата факт	Основные понятия	Форма организации
	ВВЕДЕНИЕ (1 час)				
1.	Введение в генетику			генетика; предмет и задачи генетики; основные понятия и термины генетики	лекция
	ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИКИ (1 час)				
2.	История становления и развития генетики			вклад зарубежных и отечественных ученых; современные разделы генетики	коллективная, доклады учащихся
	ОСНОВНЫЕ НОСИТЕЛИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (4 часа)				
3.	Строение клетки			цитология; клеточная теория; основные компоненты клетки особенности строения эукариотической клетки	практическая работа
4.	Строение растительной и животной клетки				практическая работа, коллективная, сообщения учащихся
5.	Способы деления клетки			митоз; мейоз, их генетическое значение гаметогенез; двойное оплодотворение; способы размножения растений и животных	Лабораторная работа №1 «Изучение строения растительной и животной клетки»
6.	Митоз			фазы деления	Лабораторная работа №2 «Изучение фаз митоза»
	ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (2 часа)				
7.	Природа гена. Решение задач по молекулярной генетике			строение и функции ДНК, РНК. транскрипция; трансляция; генетический код;	коллективная

	МЕНДЕЛИЗМ (6 часов)				
8.	Менделизм наследование при моногибридном скрещивание			основные термины; I закон Менделя; типы доминирования; цитологические основы	коллективная, сообщения учащихся проблемно- исследовательский
9.	Наследование ди- и полигибридном скрещивание			основные термины; II и III закон Менделя.; цитологические основы; гипотеза «чистоты гамет»; решетка Пеннета;	коллективная, сообщения учащихся проблемно- исследовательский,
10.	Решение задач «1 закон Менделя»			алгоритм решения	решение задач
11.	Решение задач «2 закон Менделя»			алгоритм решения	решение задач
12.	Решение задач «3 закон Менделя»			алгоритм решения	решение задач
13.	Решение задач «Закон чистоты гамет»			алгоритм решения	решение задач
	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ (4 часа)				
14.	Взаимодействие аллельных генов			взаимодействие аллельных генов в определение признака: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование;	коллективная, проблемно- исследовательский,
15.	Взаимодействие неаллельных генов			комплементарное взаимодействие генов (классификация типов взаимодействия); эпистатическое взаимодействие генов; полимерное взаимодействие генов; действие генов	коллективная, сообщения учащихся проблемно- исследовательский,
16.	Решение задач «Аллельные гены»			алгоритм решения	практическая работа
17.	Решение задач «Неаллельные гены»			алгоритм решения	практическая работа
	МОРГАНИЗМ. ГЕНЕТИКА ПОЛА. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ (6 часов)				

18.	Генетика пола			основные термины; типы хромосомного определения пола; тельца Барра	коллективная, решение задач, практическая работа
19.	Наследование через половые хромосомы			решение задач; наследование при не расхождение хромосом в мейозе;	коллективная, решение задач, практическая работа
20.	Решение задач «Наследование, сцепленное с полом»			алгоритм решения	проблемно-исследовательский, решение задач
21.	Сцепленное наследование. Кроссинговер			наследование при полном сцепление генов; наследование при кроссинговере; чистота кроссинговера; генетические карты	практическая работа
22.	Решение задач «Кроссинговер»				практическая работа
23.	Решение задач «Сцепленное наследование»				практическая работа
	ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ (4 часа)				
24.	Генотипические мутации. Типы мутаций			мутации; классификация мутаций	проблемно-исследовательский
25.	Эволюционная роль мутаций			значение мутаций; биотехнология	коллективная, доклады учащихся
26.	Модификации			виды изменчивости	практическая работа
	ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА (4 часа)				
27.	Основные методы генетики человека			методы изучения генетики человека; болезни человека; перинатальная диагностика; этапы и медицинское значение	сообщения учащихся проблемно-исследовательский
28.	Медико-генетическое консультирование				коллективная, доклады
29.	Меры профилактики наследственных заболеваний человека				

30.	Решение задач «Наследственность человека»			алгоритм решения	практическая работа
	ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ (2 часа)				
31.	Основы генетики популяций			генетика и эволюционная теория;	практическая
				Закон Харди – Вайнберга	
32.	Решение задач на закон Харди – Вайнберга			алгоритм решения	
	ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ (2 часа)				
33.	Генетическая основа селекции			селекция; вклад отечественных ученых; современные методы селекции; значение селекции	сообщения учащихся проблемно- исследовательский
34.	Значение селекции				

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

Анализ генома человека на разных уровнях его организации.
Будут ли расшифрованы генетические основы разума?
Влияние генов на предрасположенность к артериальной гипертонии.
Вредные и полезные мутации
Выявление причин отрицательно влияющих на генотип человека.
Г. Мендель и его вклад в развитие генетики.
Генетика и человек.
Генетика: современный подход.
Генетические особенности индивидуального развития.
Генетический фонд нации
Генотипическая обусловленность интеллекта и составляющих психофизиологических параметров.
Генотип-средовое соотношение в формировании некоторых признаков человека.
Изучение признака наследования в моей семье используя генеалогический метод.
Искусственные органы - проблема и перспективы.
Исследование проблем морфологического строения учеников школы.
Классические генетические эксперименты.
Клонирование животных. Проблемы и перспективы.
Методы генетических исследований человека.
Мигрирующий геном - что это такое?
Мир нанотехнологий - возможности применения в биологии и медицине.
Мукополисахаридозы.
Мутагены, канцерогены, аллергены, антимуагены.
Наследование признака дальтонизма в генотипе человека?
Наследственные болезни.
Наследственные заболевания. Классификация.
Научные и этические проблемы клонирования.
Окружающая среда, факторы биотической и абиотической природы, влияющие на генотип человека.
Откуда мы? (к проблеме возникновения жизни)
Последствия влияния факторов окружающей среды на генотип человека.
Почему мы не похожи друг на друга? (иммунологические аспекты)

Список литературы

Литература для учителя

1. Ярыгин В.Н., Васильева В.И., Волков И.Н., Синельщикова В.В. «Биология. Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек» – М.: ФГУП Издательство «Высшая школа», 2001.
2. Афанасьев Ю.Н., Юрина Н.А., Котовский Е.Ф. «Гистология» – М.: Издательство «Медицина», 2002.
3. Дикарев С.Д. Генетика: Сборник задач. – М.: Издательство «Первое сентября», 2002.
4. Ишкина И.Ф. Поурочные планы Издательство «Учитель – АСТ», 2000.
5. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Чернова Н.М. «Основы общей биологии» М.: Вентана – Граф», 2009.

Литература для учащихся

1. Дикарев С.Д. Генетика: Сборник задач. – М.: Издательство «Первое сентября», 2002.
2. Пономарева И.Н., Корникова О.А., Лоцилина Т.Е., Ижевский П.В. Биология: 11 класс: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: Базовый уровень/ Под ред. проф. И.Н.Пономаревой. – 2-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2007.

Интернет-материалы:

- http://www.gnpbu.ru/web_resurs/Estestv_nauki_2.htm. Подборка интернет-материалов для учителей биологии по разным биологическим дисциплинам.
- <http://charles-darvin.narod.ru/> Электронные версии произведений Ч.Дарвина.
- <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.