

Кировское областное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ»

Принято на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
29.05.2023

Принято на заседании
методического совета
КОГАОУ ДО ЦДООШ
19.06.2023

УТВЕРЖДАЮ

директор ЦДООШ
Перминова Е.Н.
31.07.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
«ГЕНЕТИКА» (9-11 КЛАССЫ)**

Направленность программы – естественно-научная

Срок реализации – 1 год

Автор-составитель:

Копылова Лилия Юрьевна, учитель
биологии высшей категории,
педагог дополнительного образования

Руководитель программы:

Копылова Лилия Юрьевна

Киров - 2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – естественнонаучная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность.

Курс предназначен для ликвидации пробелов в знаниях учащихся, касающихся вопросов наследственности и изменчивости организмов. Курс построен с учётом обязательного минимума и отвечает современным требованиям теоретической и практической подготовки учащихся к Региональным, Окружным и Всероссийским олимпиадам по биологии.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: углубление теоретических знаний, практических умений и навыков по генетике.

Задачи:

I. Образовательные:

изучить:

- цитологические основы наследственности;
- основные закономерности наследования при внутривидовой гибридизации;
- молекулярные механизмы реализации генетической программы;
- генетические процессы в популяциях.

II. Развивающие:

- установление связей между генотипом и фенотипом;
- развитие генетической логики;

III. Воспитательные:

- воспитание познавательного интереса к предмету;
- формирование личностных качеств: аккуратности, внимательности, целеустремлённости;
- формирование навыка самостоятельной работы.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ.

В школьном курсе генетики предусматривается общее знакомство учащихся с закономерностями наследственности и изменчивости организмов. В предлагаемой программе предлагается углублённое изучение гибридологического метода, вопросов наследования при сцеплении генов, особенностей нехромосомного наследования, мутационной изменчивости, закономерностей генетики популяций и методов изучения генетики человека.

Форма и режим занятий.

В ходе проведения занятий используются методы: объяснительно-иллюстративный (лекция, беседа, рассказ), наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций), практические (приготовление цитологических препаратов, решение генетических задач).

Программа кружка рассчитана на 96 часов. Возможно уменьшение количества часов по объективным причинам (выпадение занятий происходит из-за общероссийских праздников, различных городских и всероссийских конкурсов и олимпиад). Еженедельно занятия проводятся по 3 часа с сентября по май. В середине и по завершении курса программой предусмотрено проведение контрольного мероприятия (тестирование).

С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных

представителей) для выполнения программы работа кружка также может продолжиться и в каникулярное время.

Количественный и списочный состав кружка в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий кружка может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Сроки подачи заявки

Подача заявления осуществляется в личном кабинете родителя/законного представителя на сайте ЦДООШ в соответствии с датами, утвержденными приказом директора и опубликованными на официальном сайте ЦДООШ.

Правила регистрации

Для регистрации нужно заполнить анкету для программы на странице «Ваши заявки» личного кабинета. Вход в личный кабинет расположен на странице <http://lk.cdoosh.ru/>.

При подаче заявления необходимо проверить (при отсутствии – указать) номер сертификата персонифицированного дополнительного образования. Чтобы подать заявление, необходимо перейти в раздел «Подать заявку» и выбрать данную программу.

Количество участников

Общее количество учащихся в одной группе, а также максимальное количество групп для данной программы утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ.

Правила отбора обучающихся

Для получения приглашения школьник должен принять участие в конкурсном отборе, дата и форма утверждается приказом директора и публикуется на официальном сайте ЦДООШ. По результатам отбора формируются рейтинговые списки школьников, получивших приглашение или попавших в лист ожидания.

Получить приглашение без участия в конкурсном отборе смогут школьники, подавшие заявление на обучение до момента проведения конкурсного отбора, и являющиеся победителями и призёрами мероприятий, перечень которых утверждается приказом директора, либо получившие персональные приглашения по итогам обучения в кружках биологического отделения прошлого года.

Школьники, не принявшие участие в конкурсном отборе, но подавшие заявления, помещаются в конец листа ожидания с учётом даты и времени подачи заявления на обучение на сайте ЦДООШ. При наличии на кружке свободных мест школьники могут сразу получить приглашение на занятия. Победители и призёры мероприятий, подавшие заявление на обучение после отбора, при отсутствии на кружке свободных мест помещаются в начало листа ожидания.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.

Одним из показателей хорошего усвоения материала по генетике являются хорошие результаты при текущем и итоговом контроле, а также высокий уровень выступления учащихся на олимпиадах разного уровня.

В результате изучения курса «Генетика» учащиеся получают знания о:

- о задачах и методах генетики;
- носителях наследственной информации;
- закономерностях наследования при внутривидовой гибридизации;
- хромосомной теории наследственности;
- молекулярных основах наследственности;

- нехромосомной наследственности;
- закономерностях изменчивости организмов;
- использовании методов генетики в селекции растений, животных и в медицинской практике.

В результате изучения курса «Генетика» формируются умения:

- изготавливать временные цитологические препараты;
- различать самцов и самок дрозофилы;
- решать генетические задачи по наследованию признаков;
- применять методы статистического анализа при изучении изменчивости.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем учебных занятий	Форма работы, час	
		Лекция	Практ. работы
1	Вводное занятие	2	1
2	Введение в генетику. Предмет, задачи и методы генетики	3	
3	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	9	6
4	Взаимодействие генов. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов	12	12
5	Хромосомная теория наследственности	9	12
6	Нехромосомное наследование	2	1
7	Изменчивость организмов. Модификационная изменчивость	1	2
8	Мутационная изменчивость	3	3
9	Генетика популяций	3	3
10	Особенности генетики человека Составление родословных	3	6
11	Подведение итогов. Итоговое тестирование.	1	2
	ИТОГО:	48	48

Программа по «Генетике» включает 48 часов лекций и 48 часов практических занятий. Общий объём программы составляет 96 часов.

2.2. Учебная программа

Вводное занятие (3 часа)

Общее знакомство с предметом, организационные вопросы. Диагностическое тестирование школьников по генетике. Г. Мендель – основоположник генетики.

Предмет, задачи и методы генетики (3 часа)

Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость, ген, генотип и фенотип. Задачи генетики.

Методы генетики: гибридологический, мутационный, цитогенетический, генеалогический, популяционный, близнецовый, биохимический, молекулярно-

генетический.

История генетики. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии.

После изучения темы учащийся получает знания об:

- основных генетических понятиях;
- задачах и методах генетики;
- истории генетики, её месте и значении в системе биологических наук.

Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации (15 часов)

Цели и принципы генетического анализа. Основы гибридологического метода

Горох посевной как объект генетических исследований.. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. 1 и 2 законы Менделя.

Дигибридное скрещивание. 3 закон Менделя. Цитологическое обоснование законов Менделя.

Полигибридное скрещивание. Общие формулы для определения числа типов гамет, образуемых гибридами первого поколения, числа фенотипических и генотипических классов во втором поколении.

Отклонения от менделевских расщеплений при моно-, ди- и полигенном контроле признаков. Наследование летальных и сублетальных генов.

Типы скрещиваний. Анализирующее, возвратное, реципрокные скрещивания.

Практические работы.

1. Решение задач на моногибридное скрещивание.
2. Решение задач на дигибридное скрещивание.
3. Решение задач на разные типы скрещиваний.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- доминантных и рецессивных генах;
- типах скрещиваний;
- законах наследования признаков;

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять характер расщепления по генотипу и фенотипу в потомстве при разных типах скрещивания;
- решать генетические задачи на моно- и полигибридные скрещивания;
- применять статистический метод.

Взаимодействия генов (24 часов)

Типы взаимодействия генов. Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, множественные аллели.

Неаллельные взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия их биохимические основы. Особенности наследования количественных признаков. Генотип как сложная система аллельных и неаллельных взаимодействий генов. Модифицирующее действие генов. Пенетрантность и экспрессивность. Плейотропное действие генов.

Практические работы:

1. Решение задач на неполное доминирование.
2. Решение задач на кодоминирование.

3. Решение задач на множественные аллели.
4. Решение задач на комплементарность.
5. Решение задач на эпистаз.
6. Решение задач на полимерию.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- о типах взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование, сверхдоминирование, множественные аллелизо.
- типах взаимодействия неаллельных генов (комплементарности, эпистазе, полимерии);
- наследовании количественных признаков;
- значении пенетрантности и экспрессивности генов.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять характер расщепления по генотипу и фенотипу в потомстве при разных типах взаимодействия неаллельных генов;
- решать генетические задачи на разные типы аллельных и неаллельных взаимодействий генов.

Хромосомная теория наследственности (21 часа)

Формирование хромосомной теории наследственности. Дрозофила – модельный генетический объект. Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Балансовая теория определения пола.

Сцепленное наследование и кроссинговер. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления. Линейное расположение генов в хромосомах. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Генетические, цитологические карты хромосом, принцип их построения у эукариот.

Практические работы:

1. Решение задач на сцепленное наследование (без кроссинговера)
2. Решение задач на сцепленное наследование (с кроссинговером)
3. Решение задач, на признаки, сцепленные с полом (с х-хромосомой)
4. Решение задач, на признаки, сцепленные с полом (с у-хромосомой)
5. Комбинированные задачи (аутосомный и признак, сцепленный с полом)
6. Комбинированные задачи повышенной сложности.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- хромосомной и балансовой теориях определения пола;
- признаках, сцепленных с полом (X и Y - хромосомами);
- полном и неполном сцеплении генов;
- кроссинговере и его частоте.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- различать самцов и самок дрозофилы;
- определять частоту кроссинговера по результатам анализирующего скрещивания;
- картировать хромосомы.

Нехромосомное наследование (3 часа)

Закономерности нехромосомного наследования, отличие от хромосомного наследования, методы его изучения. Материнский эффект цитоплазмы. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) у

растений. Значение изучения нехромосомного наследования.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- взаимодействиях генов и плазмогенов;
- типах нехромосомного наследования;
- ЦМС у растений.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- выявлять нехромосомное наследование по результатам реципрокных скрещиваний.

Изменчивость организмов. Модификационная изменчивость (3 часа)

Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Норма реакции генотипа. Статистический метод изучения изменчивости. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- типах изменчивости;
- норме реакции генотипа.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- использовать метод вариационной статистики для изучения изменчивости признаков.

Мутационная изменчивость (6 часов)

Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Классификация генных мутаций. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций. Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек. Мутагены и антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

Критерии аллелизма, их относительность. Множественный аллелизм. Псевдоаллелизм. Ген как единица функции (цистрон). Структурная организация генома эукариот. Регуляторные элементы генома. Молекулярные механизмы регуляции действия генов.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- типах мутаций;
- мутагенезе;
- типах мутагенов;
- критериях аллелизма.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- различать геномные, хромосомные и генные мутации.

Генетика популяций (6 часов)

Понятие о виде и популяции. Популяция как естественноисторическая структура. Понятие о частотах генов и генотипов. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. Факторы динамики генетического состава популяции (дрейф генов), мутационный процесс, межпопуляционные миграции, действие отбора. Роль генетических факторов в эволюции.

После изучения темы учащийся получает знания о:

- основных понятиях генетики популяций;
- законе Харди-Вайнберга;
- равновесной структуре популяции;
- факторах динамики генетической структуры популяций.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- определять генетическую, генотипическую и фенотипическую структуры популяции.

Особенности генетики человека. Составление родословных (9 часов)

Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод. Программа «Геном человека». Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их распространение в человеческих популяциях. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний.

Роль генетических и социальных факторов в эволюции человека.

Практические работы:

1. Составление родословных.
2. Решение задач на родословные (аутосомно-доминантный тип наследования)
3. Решение задач на родословные (аутосомно-рецессивный тип наследования)
4. Решение задач на родословные (х-сцепленный доминантный тип наследования)
5. Решение задач на родословные (х-сцепленный доминантный тип наследования)
6. Решение задач на родословные (х-сцепленный рецессивный тип наследования)

После изучения темы учащийся получает знания о/об:

- особенностях генетики человека и методах её изучения;
- программе «Геном человека»;
- наследственных болезнях человека.

После изучения темы у учащегося формируются умения:

- составления родословных для выявления наследственных заболеваний.

Подведение итогов. Тестирование. (3 часа)

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Участие в конкурсном отборе	Выполнение заданий конкурсного отбора
Текущая	Участие в выполнении практических работ	Сдача отчетов по выполнению практических работ на занятиях
Итоговая	Участие в итоговой контрольной работе	Решение итоговой контрольной работы

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Айла Ф. Современная генетика. Т. 1-3. / Ф. Айла, Дж. Кайгер. – М.: Мир, 1987.
2. Арефьев В.А. Англо-русский толковый словарь генетических терминов / В.А. Арефьев, Л.А. Лисовенко. – М.: ВАИРО, 1995.
3. Беркинблит, М.Б. Почти 200 задач по генетике. – М.: МИРОС, 1992.
4. Гершензон С.М. Основы современной генетики. – Киев: Наукова думка, 1983.
5. Инге-Вечтомов Г.С. Генетика с основами селекции. – М.: Высшая школа, 1989.
6. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: НГУ, 2004.
7. Задачи по современной генетике: учеб. пособие / Под ред. М.М. Асланяна. –М.:

КДУ, 2005.

8. Пухальский В.А. Введение в генетику. – М.: КолосС, 2007.
9. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. – СПб: Изд-во СПбГТУ, 2002.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы:

Общее обеспечение: доска, мел, интерактивная панель, акустическая система, моноблок, МФУ, раздаточный материал с содержанием лекционного материала, практических работ.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, тетради, альбомы, карандаши простые и цветные.

Оборудование:

1. Световой микроскоп марки Микмед, Биолам (1-2 на парту).
2. Наборы для микроскопирования: предметные и покровные стёкла, чашки Петри, салфетки, полоски фильтровальной бумаги, пинцеты, лезвия, пипетки.
3. Реактивы для приготовления временных препаратов (30-% уксусная кислота, 9-% раствор NaCl, ацетокармин).

Список объектов

1. Постоянные микропрепараты корешков растений (лука) для изучения митоза.
2. Зафиксированные и окрашенные корешки растений (ячменя).
3. Личинки хирономуса для приготовления препаратов политенных хромосом.
4. Набор постоянных препаратов мутаций дрозофилы.
5. Наборы колосьев разных видов пшеницы.
6. Наборы семян фасоли разной окраски и размера.