

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования «ЭкоМир» Липецкой области**

Согласовано на заседании

УТВЕРЖДАЮ:

Педагогического совета

Директор ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО

Протокол № 1

от 26.08.2024 г.



Н.С. Лаврентьева

Приказ № 100

от 26.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Путешествие в мир генетики»
(разноуровневая)

Возраст учащихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Хлопкова Н.А.

Педагог дополнительного образования

г. Липецк, 2024

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Одним из важных средств осуществления целенаправленности и организованности инновационных процессов в дополнительном образовании детей является программное обеспечение образовательного процесса. Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы как инновационной практики в системе дополнительного образования детей является освоение ее содержания на разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности.

Разработка и реализация программы «Путешествие в мир генетики» определена потребностями ребенка и его семьи в естественнонаучном образовании с одной стороны и социальным заказом общества на формирование творческой, критически мыслящей, самостоятельной личности, с другой. Генетика – интегрирующая дисциплина, пронизывающая все направления современной биологии, рассматривающая сложные биологические процессы и системы на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях. Изучение генетики в системе дополнительного образования детей позволяет приобрести ребенку опыт успешной самореализации в процессе осуществления естественнонаучного исследования, умения и навыки организации проектно-исследовательской деятельности, осуществления самоконтроля в ходе ее реализации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Путешествие в мир генетики» представляет собой дидактическую конструкцию, в которой практическая часть предусматривает три уровня сложности: стартовый,

базовый и продвинутой. Каждый уровень практической части программы предлагает задания и задачи, соответствующие способностям и возможностям обучающихся.

Ознакомление с разноуровневой общеобразовательной общеразвивающей программой «Путешествие в мир генетики» рекомендовано руководителям общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, заместителям директоров, методистам, педагогам дополнительного образования, учителям предметов естественнонаучного цикла, студентам педагогических ВУЗов, участвующих в межведомственном взаимодействии учреждений и интересующихся инновационными практиками в системе дополнительного естественнонаучного образования детей.

***Актуальность и отличительные особенности
программы***

Генетика – интегрирующая дисциплина, пронизывающая все направления современной биологии. Достижения в области генетики являются ключевым фактором прогресса в изучении сложных биологических процессов и систем на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях и имеют большое практическое значение в хозяйственной деятельности человека.

Необходимость разработки и реализации программы «Путешествие в мир генетики» определена потребностями ребенка и его семьи в естественнонаучном образовании с одной стороны и социальным заказом общества на формирование творческой, критически мыслящей, самостоятельной личности, с другой.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утверждена распоряжением правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;
7. Санитарные правила 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утверждены Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28;
8. постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (р. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
9. Федерального закона от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"
10. Устав ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО.

Философско-смысловой базой содержательного компонента программы является система нравственных ценностей, высшей из которых признается единство человека с природой.

Программа «Путешествие в мир генетики» создана для учащихся, заинтересованных в изучении генетики желающих приобрести навыки научно-исследовательской работы.

Новизна (отличительная особенность) программы проявляется в объединении биологического, психологического и исследовательского подходов к изучению системы человек–природа, позволяющее подростку определить свое место в мире, почувствовать единство с миром природы. В предлагаемой программе «Путешествие в мир генетики» около 60% часов отводится проведению практических занятий.

Программа «Путешествие в мир генетики» относится к категории разноуровневых программ и предполагает освоение содержания на разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого из участников программы.

В практической части программы проводится разделение содержания по уровню сложности в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», предусматривающим и три уровня сложности: стартовый, базовый и продвинутый.

Важная роль при этом отводится **формированию функциональной грамотности**. Особое место занимает естественно научная грамотность (знание законов наследственности и изменчивости, влияние генотипа и условий среды на развитие организма – онтогенез и т.д) Изучение основ

генетики способствует развитию математической грамотности (решение задач по генетике требует определенного уровня компетентности). Читательская грамотность также очень важна при изучении генетики (умение работать с информацией, анализировать, делать выводы, критически относиться к источникам, выделять важное и т.д.)

Ценность и новизна данной программы в том, что она подходит для обучающихся с разным уровнем подготовки и способствует развитию функциональной грамотности (разных ее видов) до необходимого уровня.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: формирование у учащихся ценностного отношения к природе в процессе изучения генетики, развитие их критического мышления при осуществлении учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Задачи:

- расширение и углубление знаний учащихся в области генетики;
- приобретение учащимися умений и навыков организации своей учебно-исследовательской и проектной деятельности, осуществления самоконтроля в ходе ее реализации;
- приобретение учащимися опыта успешной самореализации в деятельности естественнонаучной направленности;
- обеспечение развития творческой, общественно-значимой активности учащихся по овладению естественнонаучными знаниями и умением применять их в жизненных ситуациях.

Адресат программы

Программа ориентирована на учащихся подросткового возраста (14 – 17 лет), которые проявляют интерес к практической и исследовательской работе в области биологии и генетики. Содержание программы разработано с учетом психолого-педагогических особенностей данного возраста.

Объем программы

Общее количество учебных часов – (168)ч.

Формы обучения и виды занятий

Реализация программы предусматривает использование разнообразных форм и методов учебной деятельности учащихся.

Выбор организационных форм и методов обучения осуществляется с учетом возрастных и психофизических особенностей учащихся, особенностями направления образовательной деятельности. Освоение содержания программы происходит на основе взаимосвязи теории и практики. В программе «Путешествие в мир генетики» организационные формы образовательной деятельности учащихся представлены теоретическими, практическими и комбинированными занятиями. Теоретическая часть излагается в виде рассказа, беседы, лекции. При проведении занятий рекомендуется использование метода проблемного изложения для повышения познавательной активности учащихся. В практической части занятий, которой отводится значительное место в программе, наряду с репродуктивными методами активно используются и методы творческой, исследовательской и проектной деятельности.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий

2 раза в неделю (4 часа) - 168 часов в год.

Планируемые результаты

Критериальной основой программы, а также системой оценки качества ее освоения учащимися являются планируемые результаты. Система планируемых результатов дает представление о том, какими действиями, преломленными через специфику содержания программы,

овладеют учащиеся в ходе образовательного процесса.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- приобретение компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирования нравственных чувств и нравственного поведения;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- приобретение коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими и в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе внутренней мотивации к познавательной деятельности;
- готовность и способность осознанного выбора и построения индивидуальной образовательной траектории с учетом ориентации на профессию;
- овладение навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Стартовый уровень

Учащийся должен уметь:

- работать с дополнительной литературой, схемами, таблицами;
- сравнивать полученные результаты с ожидаемыми;
- составлять план, тезисы, конспекты.

Базовый уровень

Учащийся должен уметь:

- осуществлять поиски работы с информацией, в том числе с использованием различных средств ИКТ;
- сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям и критериям;
- оформлять результаты проделанной работы, подводить итоги;
- осуществлять учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

Продвинутый уровень

Учащийся должен уметь:

- анализировать сущность явлений, выделять причинно-следственные

- связи, формулировать проблемы, выделять противоречия;
- структурировать объект познания, выделять значимые функциональные связи;
 - самостоятельно организовывать свою проектную, учебно-исследовательскую работу;
 - создавать собственную информацию и представлять ее в соответствии с поставленными задачами.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Стартовый уровень

Учащийся должен уметь:

- характеризовать законы наследования Г. Менделя, их цитологические основы, основные положения хромосомной теории наследственности, современные представления о гене;
- приводить примеры изменчивости и наследственности у растений и животных.

Базовый уровень

Учащийся должен уметь:

- применять законы Г. Менделя, Моргана, Харди-Вайнберга к генетике человека и решать генетические задачи;
- объяснять механизм наследования генетических заболеваний человека, причины изменчивости и наследственности живых организмов;
- составлять прогноз на вероятность проявления того или иного признака у будущих поколений.

Продвинутый уровень

Учащийся должен уметь:

- оценивать генетические последствия загрязнения окружающей среды;
- применять полученные знания для обеспечения генетической безопасности;
- разрабатывать учебно-исследовательские проекты по генетике.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММУ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Количество - часов			Формы аттестации контроля
		Всего	Теоретическое	Практическое	
	Введение в программу	4	2	2	Беседа, анкетирование
1.	Цитологические основы законов наследственности	8	2	6	Беседа, педагогическое наблюдение
2.	Дискретная природа наследственности. Законы Менделя	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы
3.	Хромосомная теория наследственности. Внехромосомное наследование	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы
4.	Структура и функция хромосом	4	2	2	Беседа, анализ лабораторной работы
5.	Взаимодействие генов и фенотипическое проявление	8	2	6	Беседа, анализ решения задач
6.	Генетика пола и наследование, сцепленное с полом	8	2	6	Беседа, анализ решения задач
7.	Генные и хромосомные мутации	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы
	Изменения хромосомного набора	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы, решения задач. Промежуточная Аттестация (анкетирование)
9.	Молекулярные основы наследственности	12	6	6	Беседа, анализ решения задач, выполнения проектной работы
10.	Регуляция активности				Беседа, педагогическое

	генов	4	2	2	наблюдение
11.	Молекулярные основы генетической изменчивости	8	2	6	Беседа, педагогическое наблюдение
12.	Генотип и среда. Модификационная изменчивость	4	2	2	Беседа, анализ лабораторной работы
13.	Феногенетика и генетика развития	4	2	2	Беседа, педагогическое наблюдение
14.	Генетика количественных признаков	8	2	6	Педагогическое наблюдение, анализ лабораторной работы
15.	Генетика популяций	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы
16.	Генетика и микроэволюция	4	2	2	Беседа, педагогическое наблюдение
17.	Генная и клеточная инженерия	4	2	2	Беседа, педагогическое наблюдение
18.	Генетика человека и медицинская генетика	8	2	6	Беседа, анализ лабораторной работы
19.	Принципы селекции	4	2	2	Беседа, анализ лабораторной работы
20.	Особенности селекции животных, растений и микроорганизмов	8	2	6	Беседа, педагогическое наблюдение
21.	Подведение итогов	4	-	4	Круглый стол, тестирование
22.	Летний практикум	24	6	18	Беседа, педагогическое наблюдение
	ИТОГО:	168	52	116	

ТЕМА 1. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАКОНОВ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Теоретическая часть

Введение. Ознакомление с экологическим центром. Знакомство с цифровой платформой Сферум и возможностями VK мессенджера.

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Состав и строение гена, способность его мутировать. Путь передачи генетической информации в клетке: ДНК→РНК→белок.

Строение, химический состав и функции хромосом, их гаплоидный и диплоидный набор в клетках. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Значение работ Г. Менделя в доказательстве существования гена и его дискретности. Роль мейоза в оплодотворении, в передаче наследственных признаков и возникновении мутаций.

Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов и групповое их функционирование – общая генетическая закономерность. Отклонение в группах сцепления генов в результате кроссинговера. Принципы построения генетических карт и практическое их использование. Генетическое определение пола. Наследование аномальных признаков, сцепленных с полом: дальтонизма, гемофилии, резус-фактора и др. Практическое значение знаний генетических процессов (управление полом и наследованием признаков, связанных с полом), пути лечения наследственных болезней: алкаптонурии, гликоземии и др. Генная инженерия и её перспективы.

Практическая часть

Стартовый уровень: **практическая работа** «ДНК и РНК в растительной клетке».

Базовый уровень: **решение задач** по молекулярной генетике.

Продвинутый уровень: анализ и оценка этических норм определенных исследований и экспериментов в области генетики.

ТЕМА 2. ДИСКРЕТНАЯ ПРИРОДА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ. ЗАКОНЫ МЕНДЕЛЯ

Теоретическая часть

Метод гибридологического анализа. Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки. Первый закон Менделя. Расщепление. Второй закон Менделя. Принцип чистоты гамет. Статистический характер расщепления признаков. Аллельные и не аллельные гены. Множественный аллелизм. Расщепление при дигибридном скрещивании во втором поколении. Третий закон Менделя. Полигибридное скрещивание.

Практическая часть

Стартовый уровень: **демонстрация, зарисовка** схемы моногибридного и дигибридного скрещивания.

Базовый уровень: **лабораторная работа №1.** Постановка моногибридного скрещивания на лабораторных или комнатных животных и растениях (дрозофила, мыши, хомячки, гуппи, арабидопсис).

Решение задач на моногибридное скрещивание, расщепление признаков (приложение).

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Законы Менделя в практической деятельности человека».

ТЕМА 3. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ. ВНЕХРОМОСОМНОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

Теоретическая часть

Сцепление генов. Группы сцепления. Хромосомная теория Т. Моргана. Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер. Определение расстояний между генами. Локализация генов в хромосомах. Соответствие генетических и цитологических карт хромосом. Цитоплазматическая наследственность. Пластиды, митохондрии. Цитоплазматическая мужская стерильность.

Практическая часть

Стартовый уровень: демонстрация и зарисовка схемы наследования в кроссинговере.

Базовый уровень: лабораторная работа №2. Анализ результатов опыта по моногибридному скрещиванию; лабораторная работа №3. Анализ расщепления по окраске и форме семян в початках кукурузы.

Решение задач на вычисление вероятности проявления признака в потомстве различных скрещиваний (приложение).

Продвинутый уровень: учебно-исследовательский проект «Закономерности получения растений с заданными свойствами».

Решение задач на определение способа наследования изучаемого признака с помощью родословной (приложение).

ТЕМА 4. СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ ХРОМОСОМ

Теоретическая часть

Общее строение хромосом. Классификация хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Изменения строения и функционирования хромосом в различных тканях. Хромосомные повторы. А- и В- хромосомы.

Практическая часть

Стартовый уровень: демонстрация и зарисовка политенных хромосом.

Базовый уровень: лабораторная работа №4. Изучение хромосом на препаратах корешков растений (лук, фасоль) и слюнных желез личинок двукрылых (комары-звонцы, мошки, дрозофила).

Продвинутый уровень: проектная работа «Современные представления об организации и функционировании политенных хромосом»

ТЕМА 5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ И ФЕНОТИПИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ

Теоретическая часть

Гены и признаки. Множественное действие генов. Степень выраженности генов. Взаимодействие аллельных генов. Полное и неполное доминирование. Типы взаимодействия неаллельных генов.

Аддитивное действие генов. Анализ расщеплений при взаимодействии генов.

Практическая часть

Стартовый уровень: демонстрация и зарисовка схемы взаимодействия генов.

Базовый уровень: решение задач на множественное действие генов, полное и неполное доминирование.

Продвинутый уровень: решение задач на определение типов взаимодействия неаллельных генов.

ТЕМА 6. ГЕНЕТИКА ПОЛА И НАСЛЕДОВАНИЕ, СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ

Теоретическая часть

Половые хромосомы. Генетическое определение пола. Роль X– и Y-хромосом в определении пола человека и дрозофилы. Внехромосомные механизмы определения пола. Признаки, ограниченные полом и сцепленные с полом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отклонения от нормального соотношения полов.

Практическая часть

Стартовый уровень: демонстрация и зарисовка схемы наследования сцепленных с полом признаков

Базовый уровень: практическая работа «Определение признаков, контролируемых полом или зависимых от пола».

Продвинутый уровень: решение задач на определение наследования признаков, сцепленных с полом (приложение).

ТЕМА 7. ГЕННЫЕ И ХРОМОСОМНЫЕ МУТАЦИИ

Теоретическая часть

Мутации. Нормальные и мутантные признаки. Классификация мутаций. Генные (точковые) мутации. Частоты мутаций. Естественный мутагенез и его причины. Искусственный мутагенез. Практическое применение радиационного и химического мутагенеза. Хромосомные перестройки. Влияние хромосомных перестроек на конъюгацию хромосом и кроссинговер. Межхромосомные обмены. Транслокации.

Практическая часть

Стартовый уровень: демонстрация и зарисовка хромосомных перестроек (на микропрепаратах, фотографиях).

Базовый уровень: лабораторная работа № 5. Сравнение и описание типичных и мутантных форм различных животных и растений.

Продвинутый уровень: проектная работа «Практическое значение естественного и искусственного мутагенеза».

ТЕМА 8. ИЗМЕНЕНИЯ ХРОМОСОМНОГО НАБОРА

Теоретическая часть

Автополиплоидия, распространение её у растений и животных. Наследование признаков у автополиплоидов.

Аллоплоидия и её значение в межвидовой гибридизации. Искусственное получение полиплоидов. Гаплоидия.

Практическая часть

Стартовый уровень: **лабораторная работа №6.** Сравнение и описание диплоидных и полиплоидных форм растений (кукуруза, гречиха, сахарная свекла, клевер и др.) по гербарным образцам, коллекциям семян.

Базовый уровень: **решение задач** на определение хромосомного набора.

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Аллоплоидия и ее значение в межвидовой гибридизации»

ТЕМА 9. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Теоретическая часть

Доказательства роли нуклеиновых кислот в наследственности. Химическое строение ДНК и РНК. Репликация нуклеиновых кислот; матричный принцип и факторы репликации. Особенности репликации у бактерий и вирусов. Реализация генетической информации. Транскрипция, трансляция. Строение рибосом и рибосомной РНК. Генетический код. Геном, его организация у бактерий и вирусов. Молекулярная структура хромосом эукариот. Комплекс белок – хроматин. Упаковка наследственного материала. Делимость гена. Уникальные и повторяющиеся последовательности, активные и неактивные участки генома. Подвижные генетические элементы.

Практическая часть

Стартовый уровень: **демонстрация и зарисовка** электронно-микроскопических фотографий ДНК, тонкого строения хромосом, конъюгации бактерий, взаимодействия вирусов и бактерий.

Базовый уровень: **решение задач** на определение генетического кода и биосинтез белка (приложение).

Продвинутый уровень: проектная работа «Мобильные генетические элементы, значение их изучения для современной медицины»

ТЕМА 10. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ГЕНОВ

Представленная в программе тема, по содержанию относится к продвинутому уровню, и ее изучение находится в зависимости от образовательных потребностей учащихся, а так же их исходного уровня знаний и умений.

Строение и работа оперона. Индукция и репрессия. Регуляция генной активности у прокариот и эукариот. Регуляция синтеза белков при трансляции.

Практическая часть

Практическая работа «Схема строения оперона – его составные части и их назначение».

Образовательный маршрут для целевой группы базового уровня рекомендуется выстраивать на основе изучения алгоритма проектной деятельности.

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Что такое проект, его структура. Типы проектов: практико-ориентированный, информационный, исследовательский, творческий, ролевой.

ТЕМА 11. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Представленная в программе тема, по содержанию относится к продвинутому уровню, и ее изучение находится в зависимости от образовательных потребностей, учащихся, а также их исходного уровня знаний и умений.

Теоретическая часть

Основные типы мутаций: разрывы углеводно-фосфатного скелета ДНК, вставки, выпадения, изменения отдельных нуклеотидов, сшивки азотистых оснований. Репарация повреждённой ДНК; темновая и световая репарация. Мутагенное действие вирусов и подвижных генетических элементов. Молекулярные механизмы конъюгации и кроссинговера.

Практическая часть

Проектная работа «Выявление источников мутагенов в окружающей среде, и оценка возможных последствий их влияния на организм»

Образовательный маршрут для целевой группы базового уровня рекомендуется выстраивать на основе изучения алгоритма проектной деятельности.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Подготовительный

Постановка значимой проблемы. Выбор темы. Актуальность и практическая значимость проекта.

Цели и задачи проекта. Теоретические задачи – изучить, найти, собрать информацию. Создание образа конечного продукта.

Планирование

Определение способов сбора и анализа информации; подбор способов решения, подбор необходимых материалов, определение способов сбора и анализа информации проведения исследования, методов исследования (статистических, экспериментальных, наблюдений и пр.); определение способа представления результатов (формы проекта).

Выполнение проекта

Сбор и уточнение информации (основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты и т.п.); обсуждение методических аспектов и организации работы. Сбор, систематизация и анализ полученных результатов, формулировка выводов, структурирование проекта. Обобщение информации и подготовка выводов.

Подготовка и защита проекта

Общие требования и правила оформления проектной работы. Правила оформления титульного листа, содержания проекта. Правила библиографического описания различных видов изданий. Правила оформления таблиц, графиков, диаграмм, схем. Правила оформления тезисов.

Общие требования к презентации проекта.

Презентация проекта. Особенности работы в программе PowerPoint. к содержанию слайдов. Требования к оформлению презентаций. Формы презентации.

Требования к защите проекта. Редактирование тезисов и демонстрационных материалов. Критерии оценки проектной деятельности.

ТЕМА 12. ГЕНОТИП И СРЕДА. МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Теоретическая часть

Генотип и фенотип. Влияние средовых факторов на фенотипическое проявление генов. Изменчивость в чистых линиях и популяциях. Норма реакции генотипа. Адаптивные модификации и морфозы. Длительные модификации. Случайная изменчивость и её работа.

Практическая часть

Стартовый уровень: **практическая работа** «Определение средовых факторов, влияющих на фенотипические проявления генов».

Базовый уровень: **лабораторная работа №7.** Изучение модификаций у растений, выращенных в контрастных условиях.

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Практическое значение изучения случайной изменчивости».

ТЕМА 13. ФЕНОГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИКА РАЗВИТИЯ

Теоретическая часть

Реализация генетической информации в формировании признаков. Взаимодействие и регуляция действия генов в онтогенезе. Дифференциальная активность генов. Генетические основы дифференцировки клеток и тканей.

Практическая часть

Стартовый уровень: лабораторная работа №8.

Описание фенотипов комнатных растений.

Базовый уровень: практическая работа «Изучение воздействия вредных факторов среды на онтогенез».

Продвинутый уровень: проектная работа «Роль феногенетики в решении современных экологических проблем».

ТЕМА 14. ГЕНЕТИКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Теоретическая часть

Понятие о количественных признаках. Нормальное распределение и его параметры. Полимерные гены. Характер распределения признаков в потомстве при полигенном наследовании. Регрессия и модификационная изменчивость.

Практическая часть

Базовый уровень: лабораторная работа №9. Изучение изменчивости количественных признаков растений (на гербарном материале).

Построение распределений и оценка их параметров.

Экскурсия №1. Наблюдения и описания полиморфизма в природных популяциях животных (голуби, кошки, улитки, насекомые).

ТЕМА 15. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ

Теоретическая часть

Менделевская популяция. Частота генотипов и генов. Закон Харди-Вайнберга. Популяционно-генетические модели. Мутационный процесс. Системы скрещиваний. Дрейф генов. Понятие приспособленности. Преобразование популяции под действием отбора. Формы отбора. Генетический полиморфизм, его формы и механизмы поддержания.

Практическая часть

Стартовый уровень: решение задач на закон Харди-Вайнберга.

Базовый уровень: лабораторная работа №10. Моделирование дрейфа генов на игровой модели.

Продвинутый уровень: проектная работа «Генетический полиморфизм, его формы и механизмы поддержания».

ТЕМА 16. ГЕНЕТИКА И МИКРОЭВОЛЮЦИЯ

Теоретическая часть

Генетическая изменчивость в природных популяциях. Эколого-генетическая структура популяций. Природа генетических различий между популяциями. Механизмы и формы видообразования. Генетические основы дивергенции. Генетика и макроэволюция.

Практическая часть

Стартовый уровень: практическая работа «Описание факторов микроэволюции популяций».

Базовый уровень: **проектная работа** «Значение генетической изменчивости в природных популяциях».

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Пути и способы видообразования на примере растительности родного края».

ТЕМА 17. ГЕННАЯ И КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Теоретическая часть

Химический синтез генов. Ферментативный синтез генов. Выделение генов и включение их в вектор. Перенос генов и хромосом. Искусственная пересадка ядер в яйцеклетки и соматические клетки. Применение генной инженерии в селекции и медицине.

Практическая часть

Стартовый уровень: **практическая работа** «Подбор примеров из различных источников результатов генной инженерии».

Базовый уровень: **проектная работа** «Применение генной инженерии в селекции и медицине»

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Проблемы генетической безопасности»

ТЕМА 18. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА И МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА

Теоретическая часть

Методы изучения генетики человека. Наследование качественных и количественных признаков. Наследование резус-фактора, групп крови. Генные мутации. Хромосомные аномалии. Наследственные заболевания человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Иммуногенетика, генетические аспекты онкологии. Действие ядовитых и наркотических веществ на наследственность. Методы диагностики, профилактики и лечения наследственных заболеваний человека.

Практическая часть

Стартовый уровень: **решение задач** на наследование резус-фактора, группы крови.

Базовый уровень: **лабораторная работа №11.** Определение полового хроматина (телец Барра) у человека (на препаратах)

Продвинутый уровень: **проектная работа** «Врожденные болезни: наследственные и ненаследственные. Причины их возникновения»».

ТЕМА 19. ПРИНЦИПЫ СЕЛЕКЦИИ

Теоретическая часть

Генетика как научная основа селекции. Выбор исходного материала для селекции. Оценка селективируемых признаков. Понятие наследуемости. Методы скрещиваний. Методы искусственного отбора. Интенсивность и эффективность отбора. Долговременные последствия отбора. Инбридинг и гетерозис. Использование полиплоидов, анеуплоидов, индуцированных мутантов. Отдалённая гибридизация.

Практическая часть

Стартовый уровень: практическая работа «Классификация методов оценки селекционного материала»

Базовый уровень: **лабораторная работа №12.** Опыт по отбору количественного признака (размеры, число щетинок) в одном поколении на дрозофиле.

Продвинутый уровень: **решение задач** по теме «Генетические основы селекции».

ТЕМА 20. ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ И МИКРООРГАНИЗМОВ

Теоретическая часть

Разнообразие пород животных. Родословные и племенные книги. Планирование скрещиваний. Централизованные системы хранения и обработки информации. Банки данных. Закон гомологических рядов у растений. Селекционные центры. Районирование сортов. Сорты популяции. Особенности селекционного процесса у растений-самоопылителей. Особенности методов селекции микроорганизмов. Достижения и перспективы отечественной селекции.

Экскурсия №2. Многообразие сортов растений, пород животных (селекционная станция, семеноводческое или племенное хозяйство, селекционный институт, сельскохозяйственная выставка, выставки комнатных растений и животных).

ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

Круглый стол «Современные проблемы генетики и селекции»

II Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Содержание программы

Учебный план

N п/п	Название	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение	4	2	2
2.	Путешествие в мир генетики	136	44	92
3.	Итоги	4	-	4
4.	Летний практикум	24	6	18
	ИТОГО	168	52	116

2.2 Календарный учебный график

Продолжительность учебного года по программе.

Учебный год начинается с 1 сентября текущего года, заканчивается 31 августа следующего года. Комплектование объединения начинается в мае и заканчивается 01 сентября текущего года. Занятия объединения начинаются не позднее 15 сентября текущего года.

Регламент образовательного процесса.

Продолжительность учебной недели 7 дней.

Начало занятий – 8.00 часов, окончание – 20.00 часов.

Занятия проводятся в соответствии с утвержденным расписанием.

Режим работы объединения в период школьных каникул.

В период осенних, зимних, весенних каникул занятия проводятся в рамках рабочей программы согласно утвержденному расписанию.

В период летних каникул объединение работает по специальному расписанию. В том числе с новым и переменным составом учащихся.

2.3 Условия реализации программы

Набор в группу осуществляется в соответствии с заявлением родителей о приеме детей в детские объединения ГБУ ДО ЦДО «ЭкоМир» ЛО. Занятия могут проводиться на базе школ города, где расписание работы кружков включено в общешкольное расписание. Руководитель объединения регулярно проводит инструктаж с учащимися по технике безопасности,

правилам дорожного движения, пожарной безопасности, поведения в случае террористических актов. Программа рассчитана на 1 год обучения. Осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к детям с учетом их возрастных и психолого-педагогических особенностей.

Программу «Экологический мониторинг» реализует педагог дополнительного образования, удовлетворяющий его квалификационным требованиям. Педагог осуществляет работу по естественнонаучному образованию и экологическому воспитанию учащихся.

Развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы «Экологический мониторинг» способствует смена деятельности учащихся, использование различных игровых технологий, практической, проектной и исследовательской деятельности.

2.4 План воспитательной работы

2024-2025 учебный год

Модуль «Основные школьные дела»			
№п/п	Дела, события, мероприятия	Форма проведения	Дата проведения
1	День открытых дверей	Экскурсия по территории экологического центра	сентябрь
2	День солидарности в борьбе с терроризмом «Мы помним Беслан»: «Трагедия в Беслане – наша общая боль»	урок памяти	3.09.2023
3	Всероссийский урок безопасности в рамках Месячника гражданской защиты: «Будьте бдительными»	урок безопасности	сентябрь
4	Неделя безопасности дорожного движения: «Осторожно дорога!»	викторина	сентябрь
5	Всероссийский открытый урок (приуроченный ко Дню гражданской обороны РФ): «Умей себя защитить»	урок безопасности	октябрь
6	День отца в России: «Что значит быть отцом?»	беседа	октябрь

7	Урок здоровья: «Быть здоровым - здорово»	урок - игра	ноябрь
8	День матери в России: «Свет материнской любви»	беседа - диалог	ноябрь
9	Покормите птиц зимой	Изготовление кормушек	Ноябрь-декабрь
10	День Государственного герба Российской Федерации: «Душа России в ее символах»	беседа - игра	декабрь
11	Уроки воинской славы, посвящённые «Дню неизвестного солдата»: «Имя твое неизвестно, подвиг твой бессмертный»	урок воинской славы	декабрь
12	«Все ребята знать должны основной закон страны», посвящённые Дню Конституции РФ	час закона	декабрь
13	Безопасность в зимний период – «По тонкому льду»	Беседа по правилам безопасности	декабрь
14	Вместо елки – новогодний букет	Творческая мастерская	декабрь
15	Новогодние праздничные мероприятия: «В Новый Год за чудесами»	игра- путешествие	Декабрь-январь
16	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады: «Блокадная ласточка»	Час памяти	январь
17	Памятные мероприятия, посвященные 80-летию победы в Сталинградской битве: «200 дней мужества и стойкости»	час истории	февраль
18	Неделя безопасного Интернета: «Интернет друг или враг?»	час вопросов и ответов	февраль
19	День Российской науки	Познавательный час	08 февраля
20	День орнитолога в России	диспут	19 февраля

21	Единый урок, посвящённый Дню Защитников Отечества.	просмотр фильма	февраль
22	«Праздник мам», посвящённый 8 Марта	Творческая мастерская	март
23	День Земли	викторина	март
24	Международный день лесов	Познавательный час	21 марта
25	Всемирный день водных ресурсов	Познавательный час о бережном отношении к воде	22 марта
26	Международный день за мир без отходов		30 марта
27	Международный день птиц	Интерактивная викторина	1 апреля
28	«Космос и мы»	урок	апрель
29	День памяти о геноциде советского народа нацистами и их пособниками во время Великой Отечественной войны: «Нельзя забыть»	урок памяти	апрель
30	День здоровья. «В здоровом теле – здоровый дух»	Беседа о вредных привычках	апрель
31	Всероссийский «День Эколят»	Праздник - посвящение	25 апреля
32	День памяти Чернобыльской трагедии	Беседа «Эхо чернобыля»	26 апреля
33	«Нам нужна одна Победа»	День памяти	май
34	«Сад памяти»	всероссийская акция	май
35	Правила повеления в летний период	Беседы: «Солнце друг и враг» и «Внимание – вода!»	май
36	Всемирный день охраны окружающей среды (День Эколога)	Экологический квест	Май-июнь (5 июня)
	Мероприятия по плану мероприятий учреждения		в течение года

2.5 Методическое обеспечение

Современные педагогические и информационные технологии

Реализация программы «Путешествие в мир генетики», основываясь на личностно-ориентированном подходе к естественнонаучному образованию, предусматривает применение разнообразных технологий и методик в образовательном процессе.

В учреждениях дополнительного образования образовательный процесс по своей специфике имеет развивающий характер, то есть, направлен на развитие природных задатков учащихся, реализацию их интересов и способностей. В связи, с чем особое внимание при освоении данной программы уделяется технологиям развивающего обучения. При этом подростку отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой.

Использование технологии развития критического мышления на занятиях объединения будет способствовать формированию у учащихся умений и навыков самостоятельной постановки задач, гипотез и планов решений, возможность самому строить собственные границы образования, является сферой развития его индивидуальных качеств, соотносимых с творческим потенциалом и способностями личности. В связи с этим, дополнительное образование занимает центральное место в разработке индивидуальных образовательных маршрутов, позволяющих учащимся самостоятельно выбирать путь освоения того вида деятельности, который наиболее для них интересен.

Особое место в данной программе занимает развитие функциональной грамотности. Именно генетика позволяет развивать и математическую грамотность (решение задач, задачи на законы популяции – Харди-Вайнберг, задачи на биосинтез белка, определение вероятности и т.д.)

При изучении генетики не остается в стороне и читательская грамотность (особенно необходимо умение выделять главное, работать с дополнительной литературой, схемами, таблицами, графиками.)

Стоит отметить и ценность изучения генетики для формирования естественно-научной грамотности.

Развитие функциональной грамотности (естественно-научной, читательской, математической) способствует развитию гармоничной разносторонне развитой личности.

2.6 Оценочные материалы

Информационная карта освоения программы заполняется на основе результатов педагогического наблюдения, бесед, выполнения учащимися заданий на занятиях. Применение данной методики в долгосрочном периоде позволяет определить динамику личностного развития каждого подростка.

**Информационная карта результатов участия
подростков**

в конкурсах, фестивалях и выставках разного уровня Ф.И.О.

учащегося _____ Возраст _____
_____ Год обучения _____
_____ Дата _____
заполнения карты _____

В соответствии с результатами участия учащегося в мероприятиях различного уровня выставляются баллы. По сумме баллов определяется рейтинг учащихся. Выявление и анализ результатов следует проводить 2 раза в год (в середине и в конце учебного года).

Результаты контроля могут быть основанием для корректировки Программы и поощрения учащихся.

III Список литературы

1. *Адельшина Г.А., Адельшин Ф.К.* Генетика в задачах. Учебное пособие.–М.:Планета,2015.–176с.
2. *Асланян М.М., Солдатова О.П.* Генетика и происхождение пола. – М.: Авторская академия, КМК, 2010.–116с.
3. *Дубинин Н.П.* Генетика–страницы истории.–М.:Штиинца,1990. –400с.
4. *Ефремова В.В., Аистова Ю.Т.* Генетика. – М.: Феникс,2010.–256 с.
5. *Иванов В.И. и др.* Генетика. – М.: Академкнига, 2006. –640с.
6. *Леруа Арман Мари* Мутанты. О генетической изменчивости в человеческом теле. □М.:Астрель,2009. –85 с.
7. *Лучник Н.В.* Почему я похож на папу. – М.: Молодая гвардия,1966.–320с.
8. *Никольский В.И.* Генетика. – М.: Академия, 2010. – 256с.
9. *Пассарг Э.* Наглядная генетика/ Э. Пассарг; пер. с англ. под ред. д-ра био. наук Д.В. Ребрикова. – 2-е изд.- М.: Лаборатория знаний, 2021. - 508с.
10. *Пехов А.П.* Биология и общая генетика. – М.: Издательство Российского Университета дружбы народов,1994.–440с.
11. *Чирков Ю.* Время химер. Большие генные игры. – М.:Академкнига,2002
12. *Шмид Р.* Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. – 3-е изд.- 2019. – 324 с.