

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Прикладная цитология с основами классической генетики»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 15–18 лет

Срок реализации: 1 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебный (тематический) план
3. Содержание учебного (тематического) плана
4. Материально-технические условия реализации Программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная цитология с основами классической генетики» (далее – Программа) естественно-научной направленности базового уровня предназначена для обучающихся, проявляющих интерес к учебно-исследовательской деятельности, направлена на расширенное изучение отдельных разделов биологии (цитологии и генетики), а также подготовку к решению заданий, встречающихся в испытаниях различного уровня, на знакомство с профессиями в области цитологии и генетики.

Актуальность Программы

Расширение интересов исследователей и развитие многих принципиально новых научных подходов привели к накоплению за последние годы множества актуальных фактов и представлений, касающихся генетической организации клетки и организмов.

Являясь самостоятельными разделами в школьном курсе биологии, генетика и основы цитологии вместе с тем неразрывно связаны последовательными понятийными и теоретическими внутрипредметными связями с разделами курса биологии «Зоология», «Человек и его здоровье» и др., так как они раскрывают доступные обучающимся теории о сущности и закономерностях живой природы. Основанное на практических примерах содержание Программы будет способствовать улучшению системных знаний о клетке как элементарной структурной и функциональной единице живого, пониманию сути процессов, происходящих в живых организмах, генетических закономерностях.

Программа рекомендована для реализации проекта предпрофессионального образования «Академический класс в московской школе».

Цель Программы – формирование у обучающихся умений решать практические задачи по цитологии и генетике разной степени сложности.

Задачи Программы

- познакомить обучающихся с ключевыми понятиями и закономерностями, современными достижениями науки в области генетики и цитологии, основными направлениями цитологических и генетических исследований;
- сформировать у обучающихся общебиологические понятия о клеточном строении, взаимосвязи строения и выполняемых функций клетки, генетических закономерностях;
- развить навыки решения задач по цитологии и генетике.
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся.
- создавать условия для профессиональной ориентации обучающихся;

- воспитывать научное мировоззрение обучающихся;
- способствовать формированию ответственного отношения к окружающему миру и своему здоровью.

Категория обучающихся

Работа проводится в группах обучающихся 16–18 лет.

Сроки реализации Программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год составляет 64 часа.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 часа. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам реализации Программы обучающиеся будут *знать*:

- основные этапы развития цитологии, основные положения клеточной теории, роль цитологии в системе биологических наук и её прикладное значение; основные генетические законы и закономерности;
- основную терминологию и методы исследований в области цитологии и генетики, устройство светового микроскопа;
- химический состав клетки, особенности строения, функционирования и деления прокариотических и эукариотических клеток.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут *уметь*:

- самостоятельно работать с литературными источниками;
- решать задачи разного уровня по цитологии и генетике;
- отличать по описанию, морфологическим признакам на рисунках, микрофотографиях, микропрепаратах различные типы клеток, клеточные органеллы, клеточные включения, определять стадию жизненного цикла клетки.

Формы контроля и оценочные материалы

Формы контроля и оценочные материалы служат для определения результативности освоения Программы обучающимися. Итоговый контроль проводится 1 раз в конце учебного года.

Формы проведения аттестации:

- практические задания (решение задач, лабораторная работа).

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Название разделов/тем	Количество часов	Формы аттестации/ контроля
--------------	------------------------------	-------------------------	-----------------------------------

		Все го	Те ор ия	Пра ктик а	
1.	Введение	1	1	0	
2.	Материальные основы наследственности	9	6	3	Решение задач
3.	Закономерности наследования признаков и принципы наследственности	30	15	15	Решение задач
3.	Изменчивость, её причины и методы изучения	10	6	4	Решение задач
4.	Обмен веществ и энергии	14	9	5	Решение задач
	ИТОГО	64	37	27	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Введение

Теория. Цитология как наука. Генетика как наука.

Тема 1. Материальные основы наследственности

Теория. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Строение и функции ДНК. Уровни структурной организации ДНК. Природа гена. Строение клеток прокариот и эукариот. Особенности строения хромосом, их видовая специфичность. Митоз. Мейоз. Особенности овогенеза и сперматогенеза.

Практика. Расчет процентного содержания нуклеотидов в молекуле ДНК (применение правила Чаргаффа). Определение хромосомного набора на разных стадиях жизненного цикла клетки.

Тема 2. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности

Теория. Особенности гибринологического метода. Генетический анализ. Доминантный и рецессивный признаки. Моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Полигибридное скрещивание. Закономерности полигибридного скрещивания: нахождение учитываемых генов в негомологичных хромосомах; равновероятностное образование всех сортов гамет на основе случайного расхождения гомологичных хромосом в мейозе. Проявление действия гена. Взаимодействие аллельных генов. Три типа взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз и полимерия. Множественные действия гена – плейотропия. Расщепление по полу и роль хромосом в определении пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование признаков, сцепленных с полом, при гетерогаметности мужского пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, при гетерогаметности женского пола. Явление сцепленного наследования. Кроссинговер и его генетическое доказательство. Закон сцепления Т. Моргана. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме.

Одинарный и множественный перекресты хромосом. Локализация гена. Определение группы сцепления. Относительная роль ядра и цитоплазмы в наследовании. Цитоплазматическое наследование. Пластидное наследование. Плазмидное наследование. Наследование через митохондрии. Генетический анализ нехромосомного наследования. Летальные гены, характер их наследования. Доминантные и рецессивные летальные гены. Генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, цитогенетический методы изучения генетики человека.

Практика. Составление схем скрещивания. Моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание. Закон независимого наследования. Решение генетических задач на взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Решение задач на комплементарное взаимодействие генов, эпистатическое взаимодействие генов, полимерное взаимодействие генов. Наследование генов, локализованных в X-хромосоме. Наследование генов, сцепленных с Y-хромосомой. Кодоминантные гены, локализованные в X-хромосоме. Наследование двух признаков, сцепленных с полом. Составление схем кроссинговера. Определение типа наследования (сцепленное или независимое) и расстояния между генами. Определение числа кроссоверных гамет или полученного соотношения особей в потомстве в зависимости от расстояния между генами в хромосоме. Генетические задачи, иллюстрирующие роль ядерных и цитоплазматических генов в наследственности организмов. Генетические задачи, иллюстрирующие проявление летальных генов при моногибридном наследовании и дигибридном скрещивании. Решение задач на наследование летальных генов, локализованных в половых хромосомах. Составление родословных. Генетический анализ родословной. Определение характера наследования аутосомного признака. Определение локализации гена в половых хромосомах.

Тема 3. Изменчивость, её причины и методы изучения

Теория. Ненаследственная (модификационная, фенотипическая, определенная, групповая) и наследственная (генотипическая, неопределенная, индивидуальная) изменчивость. Комбинативная изменчивость. Источники комбинативной изменчивости. Классификация мутаций. Причины мутаций. Свойства мутаций. Генетическая структура популяций. Генофонд. Наследование в популяции. Закон генетического равновесия (закон Харди-Вайнберга).

Практика. Построение вариационного ряда и вариационной кривой. Определение вида хромосомных мутаций (делеции, дупликации, инверсии, транслокации). Решение задач на применение закона Харди-Вайнберга. Решение задач на определение частоты аллелей и генотипической структуры популяции.

Тема 4. Обмен веществ и энергии

Теория. Основные этапы, химизм обмена веществ. Роль АТФ в накоплении, аккумуляции энергии. Особенность строения молекул АТФ. Генетический код. Матричный характер синтеза. Репликация. Транскрипция. Трансляция. Роль иРНК и тРНК в процессе синтеза белка. Особенности синтеза белка в клетках прокариот. Общая характеристика трех этапов

высвобождения энергии в процессе катаболизма. Митохондрии – центры создания молекул АТФ. Фотосинтез в зеленых растениях, роль хлорофилла. Характеристика автотрофного типа питания. Хемотрофы, фототрофы, хемосинтетики.

Практика. Задачи на установление последовательности расположения нуклеотидов на заданной цепи и аминокислот в белковой молекуле (применение правила комплементарности). Построение иРНК по молекуле матричной ДНК; определение аминокислотной последовательности белка; перевод нуклеотидной последовательности в аминокислотную. Расчёт энергетической эффективности двух типов брожения глюкозы: спиртовое, молочнокислое. Составление уравнений реакций фотосинтеза: промежуточных и суммарного.

Материально-технические условия реализации Программы

1. Учебный кабинет
2. Компьютер, принтер
3. Демонстрационные материалы
4. Камера для проецирования демонстрационных лабораторных и практических работ по биологии на экране или интерактивной доске
5. Цифровой микроскоп бинокулярный
6. Цифровой микроскоп тринокулярный
7. Микроскоп учебный монокулярный
8. Микротом
9. Комплект микропрепаратов по общей биологии (углубленный уровень)
10. Комплект микропрепаратов по ботанике (углубленный уровень)
11. Комплект микропрепаратов по зоологии (углубленный уровень)
12. Комплект микропрепаратов по анатомии (углубленный уровень)
13. Набор для проведения экспериментов по микробиологии
14. Чашки Петри (стеклянные)
15. Весы с цифровой индикацией
16. Шкаф сушильный
17. Микроволновая печь
18. Спиртовка лабораторная

Перечень оборудования может быть расширен и дополнен образовательной организацией.