

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ
КРЫМ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ»

СОГЛАСОВАНА
заведующий физико-
математическим отделом
Л.Ч. Лб. 2018 г.
Е.М. Лебёдкина

РАССМОТРЕНА
протокол заседания
методического совета
от 21.02 2018 г. № 11

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ДО



2018 г.
В.В. Члек

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополни-
тельного образования детей
естественнонаучной направленности
«Теоретические основы генетики и селекции»

Возраст обучающихся - 13-17 лет
Срок реализации программы - 1 год

Автор-составитель:
Скопинцева Наталья Кимовна,
педагог дополнительного
образования кружка «Генетика и селек-
ция»

Симферополь
2018 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа «**Теоретические основы генетики и селекции**» является авторской и разработана на основе требований:

1. Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.06.2016) «Об образовании в Российской Федерации».
2. «Конвенции о правах ребенка».
3. «Национальной доктрины образования в Российской Федерации», 2000г.;
4. «Концепции развития дополнительного образования», утвержденной распоряжением правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р.
5. Закона Республики Крым «Об образовании в Республике Крым» № 131-ЗРК/2015 от 06 июля 2015 года.
6. Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Устава ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель».
8. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 №33660).
9. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Положения о рабочих (модифицированных), экспериментальных, авторских и других образовательных программах дополнительного образования детей ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель».

Генетика – основа современной биологии. Импульс ее развития оказался настолько стремительным, что за короткий срок она существенно обогнала другие биологические направления и заняла лидирующую позицию в естествознании. XX столетие можно разделить на эру классической и прикладной генетики. Последняя открыла человечеству безграничные перспективы биотехнологий различной степени сложности. На современном этапе развития науки знание генетики необходимо любому специалисту естественного профиля. Генетика наука фундаментальная и одновременно пограничная. Она не только впитала в себя достижения физики и химии, но также дала начало новым научным направлениям.

Направленность программы:

- по содержанию - естественнонаучная;
- по функциональному предназначению - учебно – познавательная;
- по форме организации – кружковая;
- по времени реализации – годовая.

Новизна. Программа дополнительного образования "Теоретические основы генетики и селекции" направлена на всестороннее изучение особенностей различных направлений генетики и селекции. Изменения в теоретической части курса обусловлены быстрыми темпами развития генетики в настоящее время, появлением новых научных направлений, возникновением новых понятий, открытием

ряда закономерностей, которые еще не нашли своего отражения в школьном курсе генетики. В программе увеличено количество практических работ.

Актуальность. Генетика – наука о механизмах сохранения, передачи и реализации наследственных признаков организма, является сложной научной и учебной дисциплиной, ее усвоение вызывает серьезные затруднения у учащихся. Поэтому программы по генетике для учреждений дополнительного образования являются актуальными. Они позволяют удовлетворить естественный интерес детей к вопросам наследственности и изменчивости и способствуют лучшему усвоению школьного материала.

Педагогическая целесообразность. В ходе выполнения практических и самостоятельных исследований учащиеся приобретут навыки работы с биологическими объектами, ознакомятся с методиками научных исследований, научатся правильно анализировать их результаты. Кроме того, в программе предусмотрены индивидуальные консультации в рамках занятия для проведения научных исследований.

Целью образовательной программы «Теоретические основы генетики и селекции» является формирование у детей знаний основных закономерностей наследственности и изменчивости живых организмов; обоснование материальной основы наследственных преобразований; углубленное изучение генетических и селекционных процессов; эффективное усвоение теоретического и практического материала; решение задач повышенного уровня сложности, а также написание и защита научно-исследовательских работ.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать у обучающихся понятие о методах генетического анализа;
- обосновать значение ДНК, генов, хромосом в хранении и передаче наследственной информации;
- обосновать роль генотипа и среды в формировании фенотипа;
- обосновать значение мутаций для эволюции и селекции;
- ознакомить учащихся с методикой решения генетических задач;
- ознакомить учащихся с методикой составления родословной анализа типа наследования по ней;
- сформировать у учащихся навыки составления вариационных рядов по имеющейся выборке;
- сформировать у учащихся навыки вычисления важнейших биометрических показателей;
- сформировать у детей понятие о наследственных болезнях человека и их причинах;
- обосновать вредное влияние мутагенов, курения, употребления алкоголя на наследственность, развитие потомства;
- познакомить на практике с основными селекционными процессами;
- научить основам научно-исследовательской деятельности.

Развивающие:

- развивать умения учащихся работать с дополнительной литературой и справочниками;
- научить основам научно-исследовательской деятельности;
- научить практически применять знания генетики и селекции в жизни;
- развивать творческие способности учащихся, формировать у них активность, самостоятельность, инициативность;
- повышать культуру общения и поведения.

Воспитательные:

- воспитывать убежденность в необходимости разумного использования достижений естественных наук;
- отношение к генетике и селекции, как к составной части общечеловеческой культуры, уважение к творцам науки;
- повышать культуру общения и поведения.

Отличительной особенностью данной программы является то, что в ней отведено значительное количество часов на решение задач повышенного уровня сложности, а также предусмотрены занятия индивидуальной научно-исследовательской деятельностью.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы - 13-17 лет.

Сроки реализации программы – 1 год (144 часа).

Формы занятий

Основная форма теоретических занятий – *лекции и беседы*. Материал необходимо раскрывать таким образом, чтобы новые понятия, важные выводы и обобщения по возможности формулировались самими учащимися из фактов, сообщаемых педагогом. Наиболее приемлемая форма занятий для закрепления материала – *беседа*. Она должна строиться так, чтобы ребята учились анализировать уже известные факты и, обсуждая пройденный материал, пытались прогнозировать направление дальнейших исследований. В каждом занятии предусматривается практическое решение генетических задач, способствующих развитию умений и навыков трансформирования теории на практике, логическому мышлению, самостоятельному анализу проблемных ситуаций.

В программе предусмотрены обязательные *практические работы*. В ходе выполнения программы возможно использование различных способов выявления качества и результатов педагогической деятельности (например, тестирование, контрольные и самостоятельные работы, генетические диктанты и т.д), что позволяет судить об эффективности и целесообразности использования программы.

Режим занятий.

На освоение курса отводится 144 учебных часа.

Оптимальный вариант работы по данной программе – 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом после каждого часа 15 минут.

Количество обучающихся в кружке регламентируется действующим законодательством в области образования.

Ожидаемые результаты освоения курса:

По окончании курса обучающиеся должны **знать:**

- основные этапы развития генетики и селекции;

- молекулярную структуру хромосом, нуклеиновых кислот;
- общую характеристику репликации ДНК;
- методы генетики и селекции;
- понятие о гене, генетическом коде, взаимодействии аллельных и неаллельных генов, родословных, популяционной генетике, законах Менделя и Харди-Вайнберга и т.д.;
- формы изменчивости организмов;
- принципы организации генетических и селекционных процессов;
- основы математических методов в биологии;

Обучающиеся должны **уметь**:

- решать задачи повышенного уровня сложности по всем темам генетики и селекции;
- вести фенологические наблюдения;
- составлять и анализировать родословные;
- владеть основами научно-исследовательской работы;
- готовить отчеты, рефераты и работы по исследовательской деятельности.

Способы проверки результатов освоения программы. Участие в различных конкурсах, семинарах, научно-практических конференциях, олимпиадах и т.д. в группе и индивидуально.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел, тема	Всего часов	В том числе		
			Теория	практика	экскурсии
1.	Вводное занятие. История генетики	2	2	-	-
2.	Методы генетического анализа	6	2	4	-
3.	Взаимодействие неаллельных генов	6	2	4	-
4.	Сцепленное наследование и рекомбинации	4	2	2	-
5.	Генетика пола	4	2	2	-
6.	Цитоплазматическая наследственность	2	2	-	-
7.	Мутации у высших организмов	4	4	-	-
8.	Медицинская генетика	2	2	-	-
9.	Анализ родословных	4	2	2	-
10.	Генетика популяций	4	2	2	-
11.	Генетические основы селекции	2	2	-	-

12.	Методы отбора	2	2	-	-
13.	Использование в селекции гибридизации	2	2	-	-
14.	Гетерозис	2	2	-	-
15.	Использование в селекции мутагенеза	2	2	-	-
16.	Полиплоидия	4	4	-	-
17.	Научно-исследовательская деятельность	90	26	56	8
18.	Итоговое занятие	2	2	-	-
	Итого	144	64	72	8

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. История генетики – 2ч.

Ознакомление учащихся с планом работы по образовательной программе. Организационные вопросы. Основные понятия генетики и селекции. Генетический язык и символика. Основные задачи и значение генетики.

История возникновения генетики, как науки. Три периода развития генетики. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие генетики. Современный этап развития генетики, научные достижения и перспективы развития.

2. Методы генетического анализа – 6 ч.

Генетический анализ – основной метод генетики. Специфика работ Г.Менделя. Законы наследования. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание. Закон «чистоты гамет». Взаимодействие аллельных генов. Анализирующее и обратное скрещивание. Плейотропия. Пенетрантность.

Практические работы. Решение задач по законам наследования. Генетический анализ гибридов первого и второго поколения при моно- и дигибридном скрещивании. Решение задач на ди- и полигибридное скрещивание алгебраическим методом.

3. Взаимодействие неаллельных генов – 6ч.

Типы взаимодействия неаллельных генов. Доминантный и рецессивный эпистаз. Комплементарное взаимодействие генов. Типы расщепления. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Модифицирующее действие генов. Качественные и количественные признаки.

Практические работы. Биометрические методы в генетических исследованиях. Решение задач.

4. Сцепленное наследование и рекомбинации – 4ч.

Явление сцепленного наследования. Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Закономерности неполного сцепления генов. Перекрест хромосом (кроссинговер) и его цитологическое доказательство. Генетические доказательства

ва линейного расположения генов в группе сцепления. Генетические карты высших организмов.

Практические работы. Определение положения гена в группе сцепления. Решение генетических задач.

5. Генетика пола – 4ч.

Роль хромосом в определении пола. Генетические и физиологические особенности половых хромосом. Теории определения пола. Переопределение пола. Признаки, сцепленные с полом. Гены, расположенные в X хромосомах.

Практическая работа. Решение генетических задач.

6. Цитоплазматическая наследственность – 2ч.

Роль ядра и цитоплазмы в наследственности. Органеллы клеток, имеющие самостоятельно реплицирующуюся ДНК. Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Явление цитоплазматической мужской стерильности.

Практическая работа. Решение генетических задач.

7. Мутации у высших организмов – 4ч.

Комбинативная и мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Генные, хромосомные, геномные и цитоплазматические мутации. Множественный аллелизм. Индуцированный мутационный процесс.

8. Медицинская генетика – 2ч.

Человек – как генетический объект исследований. Методы генетики человека. Хромосомы человека в норме и патологии. Генные болезни человека – фенилкетонурия, муковисцидоз и их молекулярные механизмы. Хромосомные aberrации у человека- синдром Дауна. Болезни с наследственным предрасположением. Медико-генетические консультации.

Практические работы. Генеалогический метод в генетике человека. Принципы оценки степени риска при аутосомно-доминантном, аутосомно-рецессивном и сцепленном с полом наследовании. Решение задач на медико-генетическое консультирование.

9. Анализ родословных – 4ч.

Обозначения в генеалогии. Методы анализа родословных.

Практические работы. Решение задач. Составление и анализ родословных.

10. Генетика популяций – 4ч.

Понятие о популяции. Генетические процессы в популяции. Равновесие в популяции. Факторы изоляции в популяции. Статистическая характеристика популяций. Роль мутационной и модификационной изменчивости в адаптации организмов. Закон Харди-Вайнберга.

Практические работы. Статистические методы в популяционной генетике. Составление модели популяции. Решение задач.

11. Генетические основы селекции – 2 ч.

Понятие о породе и сорте. Источники изменчивости для отбора: мутационная изменчивость, полиплоидия, комбинативная изменчивость, отдаленная гибридизация. Различные системы скрещивания. Гетерозис. Методы отбора.

12. Методы отбора – 2ч.

Индивидуальный и массовый отборы. Методы отбора в растениеводстве и жи-

вотноводстве. Селекция на основе методов отбора.

13. Использование в селекции гибридизации – 2 ч.

Типы гибридизации. Инбридинг и аутбридинг. Создание чистых линий. Отдаленная гибридизация растений и животных. Методы отдаленной гибридизации. Преодоление нескрещиваемости при отдаленной гибридизации в растениеводстве.

14. Гетерозис – 2 ч.

Явление гетерозиса у гибридов первого поколения. Изучение гетерозиса у растений и животных. Использование гетерозисных гибридов в селекции и сельском хозяйстве.

15. Использование в селекции мутагенеза – 2 ч.

Индукцированные мутации у растений. Использование химических, физических и биологических мутагенов в селекции. Генные, хромосомные, геномные и цитоплазматические мутации у растений. Использование соматических и половых мутаций в растениеводстве.

16. Полиплоидия – 4 ч.

Изменчивость числа хромосом. Механизмы возникновения полиплоидных клеток. Автополиплоидия и особенности мейоза у автополиплоидов. Аллополиплоиды, особенности мейоза. Получение плодовых аллополиплоидов. Искусственное получение полиплоидов и перспективы этого направления в селекции.

18. Научно-исследовательская деятельность – 90 ч.

Выбор тем научно-исследовательских работ. Содержание работ. Актуальность и аргументация научно-исследовательских проектов. Введение. Работа с источниками литературы. Написание обзора литературы. Правильный выбор методик исследований. Материалы и методы выбранных исследований.

Практические работы. Практическая работа по темам научных направлений. Аргументированные выводы и рекомендации собственных результатов. Оформление списка использованных источников. Умение правильно оформлять приложения: таблицы, графики, диаграммы, гистограммы, фотографии. Методы биологического, статистического, биометрического анализа и т.д. Проведение практических исследований по направлениям научно-исследовательских работ.

Экскурсии. Экскурсии в лаборатории селекции и семеноводства, а также на коллекционный питомник Института сельского хозяйства Крыма. Экскурсии в ботанический сад КФУ им. Вернадского. Экскурсии в Медицинскую академию имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». Экскурсии в Академию биоресурсов и природопользования КФУ им. В.И. Вернадского. Экскурсия в Никитский ботанический сад.

Итоговая аттестация.

19. Итоговое занятие – 2ч.

Подведение итогов за год. Оценка индивидуальных достижений обучающихся.

МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дидактический материал:

- Демонстрационные версии ГИА за 2004 - 2018 годы.
- Биология. Задания для тестовой проверки знаний, умений и навыков выпускников общеобразовательных школ, лицеев и гимназий. – Киев: Абрис, 2003.
- Видеозанятия, презентации, разработанные педагогом.

Таблицы и раздаточный материал по темам:

- - "Изменчивость мутационная и модификационная"
- - "Полиплоидия"
- - "Законы Менделя"
- - "Взаимодействие неаллельных генов"
- - "Методы селекции"
- - "Анализ родословных".

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Процент **интерактивных** занятий от объема аудиторных занятий: 40%

	Виды учебной работы	Образовательные технологии
--	----------------------------	-----------------------------------

п/ п		
	Лекция	использование информационных технологий, использование раздаточного материала
	Практическое занятие	деловая игра
	Лабораторная работа	исследовательский характер, организация дискуссии
	Научно-исследовательский проект (работа)	элементы научного исследования
	Зачет, экзамен...	организация дискуссий

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов:

1. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. – Т. 1- 3. – М.: Мир, 1987.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки. – Т.1-3 – М.: Мир, 1994.
3. Атраментова Л. А., Карнацевич И. Я. Сборник задач по генетике. – Харьков, «Торсинг», 2002.
4. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М.: Просвещение, 1979.
5. Глазер В. М., Ким А. И., Орлова Н. Н., Удина И. Г., Алтухов Ю. П. Задачи по современной генетике. – М.: «КДУ», 2005.
6. Гуляев Г.В. Задачник по генетике. – М.: Колос, 1980.
7. Королев В. А., Кузнецова Е. Ю. Контрольно-обучающая программа по генетике. – Симферополь, 2004.
8. Курчанов Н. А. Генетика человека с основами общей генетики. – Санкт-Петербург: Спец. Лит, 2006.
9. Нейфах А.А., Лозовская Е.Р. Гены и развитие организма. – М.: Наука, 1984.
10. Никифоров Р. А. Сборник задач по генетике. – Симферополь, 1992.
11. Пехов А.П. Введение в молекулярную генетику. – М.: Медицина, 1973.
12. Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитогенетический словарь. – М.: Колос, 1967.
13. Самсонов Ф. А. Основы генетики в дефектологии. – М.: Просвещение, 1980.
14. Спицын И. П. Лабораторный практикум по генетике человека. – Т.: ТГУ, 1999.
15. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. – М.: Мир, 1981.
16. Хелевин Н. В., Лобанов А.М., Колесова О. Ф. Задачник по общей и медицинской генетике. – М.: «Высшая школа», 1976.

Литература для обучающихся:

1. Адельшина Г. А., Адельшин Ф. К. Генетика в задачах. – Москва, «Планета», 2015.
2. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. Том 1. - М.: Издательство Онискс, 2007.

3. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. Том 2.
4. - М.: Издательство Оникс, 2007.
5. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Биология. Полный курс. Том 3.
6. - М.: Издательство Оникс, 2007.
7. Биология. Под редакцией Романенко А. В. - К.: Медицина, 2008.
8. Биология. Пособие для подготовительных отделений сельскохозяйственных вузов. Под общей редакцией Соколовой Н. П. - Киев, "УСХА", 1989.
9. Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. – М.: Просвещение, 1979.
10. Гуляев Г.В. Задачник по генетике. – М.: Колос, 1980.
11. Заведя Т. Л. Биология: Справочник школьника и студента. - Донецк: ООО ПКФ "БАО", 2006.
12. Никифоров Р. А. Сборник задач по генетике. – Симферополь, 1992.
13. Общая биология. - Симферополь, 2003.