

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»**

КУРЧАТОВСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР



БИОРАЗНООБРАЗИЕ: ЗАЧЕМ НУЖНО И КАК СОХРАНИТЬ

**РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ОБУЧАЮЩИХСЯ В СФЕРЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ТЕХНОЛОГИЙ**



7 КЛАСС

**дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**



**Москва
2023**

БИОРАЗНООБРАЗИЕ: ЗАЧЕМ НУЖНО И КАК СОХРАНИТЬ

**РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ОБУЧАЮЩИХСЯ В СФЕРЕ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

7 КЛАСС

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Москва
2023**

Данная программа является частью учебно-методического комплекта (УМК) по курсу «Биоразнообразие: зачем нужно и как сохранить. 7 класс», реализуемому в Курчатовских классах школ в рамках программы «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий».

В состав данного УМК входят также пособие для учащихся, видеоролики к занятиям, рабочая тетрадь, методическое пособие для учителей.

Авторский коллектив с благодарностью примет замечания и пожелания, направленные на совершенствование и развитие данного УМК.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДЕНА

Протоколом заседания
Редакторского совета
НИЦ «Курчатowski институт»

№ 3 от «01» ноября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего
образования в области генетических исследований и технологий»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 12–14 лет
Срок реализации: 1 год

Коллектив авторов

г. Москва
2023 год

Биоразнообразие: зачем нужно и как сохранить: Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. 7 класс / Под общей ред. М.В. Ковальчука

Авторский коллектив: С.В. Багоцкий, И.В. Барабанов, М.Н. Бойченко, С.Ю. Большаков, К.И. Варюшина, С.В. Волобуев, И.В. Доронин, М.Д. Дриаева, Л.Б. Калинина, Е.А. Кушнир, А.А. Леншин, Д.С. Лобанов, И.Г. Маланчук, Т.В. Семилет, С.П. Синеокий, П.А. Сломинский, К.Б. Тимирбаев, Ю.В. Ухатова, Е.К. Хлесткина

Рабочая группа: А.В. Карпухин, З.Н. Чернышева, Е.Н. Беляева, Р.Г. Васильов, Л.П. Дидур, С.Н. Исакова, А.Л. Коневега, С.В. Костров, Е.Л. Овсянникова, А.В. Огнев, А.С. Яненко

Редакторский совет: Е.А. Толстикова, Е.Б. Яцишина, Л.И. Асанова, К.Е. Борисов, А.А. Воронов, П.К. Кашкаров, Н.А. Киселева, С.А. Козубняк, Б.Н. Коробец

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	6
Учебный (тематический) план	10
Содержание учебного (тематического) плана	13
Материально-технические условия реализации программы	17
Методическое обеспечение программы	18
Список литературы	19
Интернет-ресурсы	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генетика – динамичная, быстро развивающаяся область знаний. Современные достижения в области генетических исследований и технологий имеют большое практическое значение в жизни современного общества. Программа «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий» (далее – Программа) направлена на формирование у обучающихся представления о биоразнообразии и его значении для функционирования биосферы, а также о значении генетики. В Программу включены разделы, касающиеся характеристики всех царств живой природы, разнообразия жизни на Земле в целом и влияния деятельности человека на живую природу, основных генетических закономерностей.

Программа может быть использована при реализации проектов предпрофессионального образования (Курчатовский класс).

Актуальность Программы

В основе равновесия жизни на Земле лежит биоразнообразие. Генетическое разнообразие определяет способность вида противостоять неблагоприятным факторам внешней среды, а также выполнять свои функции в экосистеме. Исследования, направленные на изучение и поддержание генетического разнообразия, имеют большое теоретическое и практическое значение. В свою очередь, знакомство школьников с современными достижениями генетики и смежных наук является важной задачей современной школы. Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в данном направлении и сформировать у них представление о генетическом разнообразии организмов.

Новизна Программы

Новизна Программы заключается в том, что данный курс расширяет кругозор обучающихся, повышает их познавательную активность, расширяет знания в различных областях генетики, развивает аналитические способности. В основу Программы заложены различные подходы к содержанию и методам обучения учащихся. Программой предусмотрены формы работы, направленные на дополнение и углубление знаний в области экологии, генетики и биоразнообразия.

Педагогическая целесообразность Программы

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она создает оптимальные условия для формирования у обучающихся навыков практической деятельности в процессе изучения генетики, а также способствует профессиональной идентификации и ранней профориентации обучающихся.

Отличительная особенность Программы

Отличительная особенность Программы состоит в том, что в основе принципов реализации данной программы лежит не только теоретическая подготовка, но и развитие практических навыков.

Содержание программы позволяет:

- развить ключевые компетенции обучающихся средствами образовательной программы;
- уделить внимание индивидуальным интересам обучающегося;
- сформировать навыки выполнения и оформления практических и исследовательских работ;
- осуществить педагогическую поддержку обучающегося в достижении поставленных им целей.

При реализации содержания данной Программы используется лабораторное оборудование школьного кабинета биологии, что в значительной мере повышает эффективность обучения в процессе учебно-исследовательской деятельности.

Цель и задачи Программы

Цель Программы – сформировать начальные представления о биологическом разнообразии и общих закономерностях генетики.

Задачи Программы

Обучающие:

- развить у обучающихся познавательный интерес к предметной области «Биология»;
- сформировать навыки работы обучающихся с учебно-научной литературой;
- заложить основы учебно-исследовательской деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, форм и методов его проведения и представления результатов);
- освоить правила техники безопасности и сформировать специальные умения и навыки, необходимые при проведении практических работ;
- развить практические умения обучающихся самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Развивающие:

- расширить кругозор и познавательную активность обучающихся;
- развить умение анализировать содержание биологических задач и находить различные способы их решения;
- развить интерес к изучению генетики;
- сформировать культуру работы с различными типами источников информации.

Воспитательные:

- формировать научное мировоззрение;
- воспитывать интерес к изучению генетики и современным генетическим технологиям;

- воспитывать бережное отношение к собственному здоровью и окружающему миру.

Категория обучающихся

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся возрастной категории 12–14 лет. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся. Прием на обучение по Программе осуществляется на добровольной основе в соответствии с интересами и склонностями детей на основании заявления родителей (законных представителей, опекунов).

Сроки реализации Программы

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

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Программа реализуется через очное обучение. Занятия проводятся один раз в неделю по 2 часа. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Планируемые результаты освоения Программы

По итогам реализации Программы, обучающиеся будут **знать**:

- классификацию живых организмов, видовое биоразнообразие;
- формы влияния человека на биологические ресурсы;
- предполагаемые подходы к решению экологических проблем, связанных с деятельностью человека;
- основные правила сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;
- основные принципы, лежащие в основе селекции растений и животных;
- выдающихся учёных и их вклад в развитие генетики и изучение биоразнообразия;
- профилактику вирусных инфекций;
- особенности постановки учебного биологического эксперимента.

По итогам реализации Программы обучающиеся будут **уметь**:

- определять роль генетики в формировании современной научной картины мира;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь генетики с другими естественными науками;

- составлять описание и определять видовую принадлежность растений на примере гербария;
- выполнять элементарный биологический эксперимент в соответствии с правилами и приемами техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе биологических знаний;
- формулировать цель и задачи исследования, выдвигать гипотезы;
- использовать лабораторное оборудование при проведении практических работ.

Формы контроля и оценочные материалы

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

Формы проведения аттестации

- Входной и промежуточный контроль (тестирование, опрос);
- конференция участников программы и защита мини-проектов.

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов	Вид занятия	Проектная деятельность ¹
Введение в курс		2		
1	Входное анкетирование: ожидания обучающихся.	1	Лекция	Сентябрь. Что такое исследование? Этапы проведения исследования.
	Необычные растения и животные планеты Земля	1	Семинар	
Разнообразие жизни на Земле		10		Обзор тем. Выбор темы и ее защита на школьной конференции
2	Видовой состав жизни на Земле.	1	Лекция	
	География биоразнообразия	1	Семинар	
3	Видовое богатство России	1	Лекция	
		1	Семинар	
4	Классификация живых организмов + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
5	Иерархия биологической систематики	1	Лекция	
		1	Семинар	
6	Человек как уникальный вид живой природы + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
Царство прокариотов (бактерии)		4		Обзор литературы
7	Многообразие бактерий и их значение в природе и жизни человека + 2 РОЛИКА	1	Лекция	
		1	Семинар	
8	Бактерии в промышленности (основы биотехнологии) + 2 РОЛИКА	1	Лекция	
		1	Семинар	
Предки грибов, растений и животных		6		Проведение эксперимента
9	Начальные этапы органической эволюции, или живой мир 3 миллиарда лет назад	1	Лекция	
		1	Семинар	
10	Хронология развития жизни на Земле (грибы и растения) + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
11	Хронология развития жизни на Земле (животные)	1	Лекция	
		1	Семинар	

¹ Кураторы научных проектов – сотрудники из числа профессорско-преподавательского состава вузов-партнеров и научных сотрудников НИЦ «Курчатовский институт» и организаций Центра

№ п/п	Тема	Количество часов	Вид занятия	Проектная деятельность ¹	
Царство Грибы		6			
12	Какими бывают грибы и где они растут	1	Лекция	Декабрь. Проведение эксперимента	
		1	Семинар		
13	Как устроены и чем питаются грибы	1	Лекция		
		1	Семинар		
14	Значение грибов в природе и жизни человека	1	Лекция		
		1	Семинар		
Царство Растения		10			
15	Научные биологические коллекции растений	1	Лекция	Январь. Обработка результатов эксперимента	
		1	Семинар		
16	Сохранение биоразнообразия растений + РОЛИК	1	Лекция		
		1	Семинар		
17	Откуда берутся продукты питания? Сельскохозяйственные растения + РОЛИК	1	Лекция		Февраль.
		1	Семинар		
18	Достижения селекции растений + РОЛИК	1	Лекция	Оформление проектной работы и полученных результатов	
		1	Семинар		
19	Растения и медицина + РОЛИК	1	Лекция		
		1	Семинар		
Царство Животные		14			
20	Научные биологические коллекции животных	1	Лекция		Март. Получение трех рецензий от профессорско-преподавательского состава вузов-партнеров
		1	Семинар		
21	Зоологические музеи России и мира	1	Лекция		
		1	Семинар		
22	Видовое разнообразие животных. Экологические группы	1	Лекция		
		1	Семинар		
23	Сельскохозяйственные животные: достижения селекции	1	Лекция		
		1	Семинар		
24	Лабораторный эксперимент. Этические проблемы + РОЛИК	1	Лекция		
		1	Семинар		
25	Лабораторные животные – герои биологической науки + 4 РОЛИКА	1	Лекция		
		1	Семинар		

№ п/п	Тема	Количество часов	Вид занятия	Проектная деятельность ¹
26	Клонирование животных. Хроника достижений	1	Лекция	Апрель.
		1	Семинар	
Вирусы		3		Школьная проектная конференция
27	Открытие вирусов. Особенности строения и существования. Значение + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
28	Профилактика вирусных инфекций	1	Семинар	
Сохранение живой природы		8		
29	Воздействие человека на биоразнообразие + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
30	Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию	1	Лекция	Май.
		1	Семинар	
31	«Ноев ковчег»: коллекции живых организмов в России и в мире	1	Лекция	Межрегиональная Курчатовская конференция проектов ²
		1	Семинар	
32	Выдающиеся ученые и экспедиции по изучению видового генетического биоразнообразия. От Дарвина до Вавилова + РОЛИК	1	Лекция	
		1	Семинар	
Подведение итогов обучения		1		
33	Итоговое анкетирование: оправдание ожиданий обучающихся	1	семинар	
ИТОГО		64		

² Результаты учитываются в индивидуальных достижениях абитуриента при поступлении в вузы-партнеры

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Введение в курс

Входное анкетирование: ожидания обучающихся. Необычные растения и животные планеты Земля

Лекция. Инструктаж по технике безопасности. Входное анкетирование: ожидания обучающихся. Задачи и план работы.

Семинар. Необычные растения и животные планеты Земля.

Разнообразие жизни на Земле

Видовой состав жизни на Земле. География биоразнообразия

Лекция. Система живых организмов как результат эволюции жизни на Земле. Многообразие видов. Основные принципы современной систематики. Наука биогеография. Влияние географических факторов на биоразнообразие: климат, рельеф местности, почва.

Семинар. Биологическое разнообразие природных зон Земли.

Видовое богатство России

Лекция. Растительный и животный мир России. Регионы с высоким уровнем видового богатства: Дальний Восток, Южная Сибирь и Северный Кавказ. Эндемики России. Красная книга: редкие и исчезающие животные, растения и грибы России. Особо охраняемые природные территории.

Семинар. Необычные растения и животные планеты России и мира.

Классификация живых организмов

Лекция. Биологическая систематика – научная основа классификации организмов. История развития систематики: Аристотель, Теофраст, Карл Линней, Жан-Батист Ламарк, Чарльз Дарвин.

Семинар. Иерархический принцип систематики. Филогенетическое древо.

Иерархия биологической систематики

Лекция. Систематические единицы. Клеточные формы жизни. Эукариоты: царства Грибы, Растения и Животные. Прокариоты: Царство Бактерии.

Семинар. Неклеточные формы жизни: Вирусы.

Человек как уникальный вид живой природы

Лекция. Человек как биосоциальный вид. Обзор этапов антропогенеза. Происхождение рас. Этногенетика как отрасль науки. Особенности генотипа человека. Группы крови человека. Наследственные заболевания и генетическое консультирование.

Семинар. Наследование групп крови человека.

Царство прокариотов (бактерии)

Многообразие бактерий и их значение в природе и жизни человека

Лекция. Разнообразие форм бактерий. Почвенные бактерии, цианобактерии, молочнокислые бактерии, микробиота кишечника человека и животных. Болезнетворные бактерии, бактерии гниения.

Семинар. Окрашивание бактерий по Граму.

Бактерии в промышленности (основы биотехнологии)

Лекция. Биологическая очистка сточных вод. Горнодобывающая промышленность: бактериальное выщелачивание металлов. Топливо-энергетический комплекс: получение биотоплива; ликвидация разливов нефти. Пищевая промышленность: производство винного уксуса, квашеной капусты, молочнокислых продуктов. Сельское хозяйство: производство удобрений, обогащение почвы азотом, силосование кормов для сельскохозяйственных животных. Фармацевтическая промышленность: получение лекарственных препаратов.

Семинар. Перспективы использования генной инженерии бактерий и достижений биотехнологии.

Предки грибов, растений и животных

Начальные этапы органической эволюции, или живой мир 3 миллиарда лет назад

Лекция Химическая эволюция (обзорно). Газовый состав древней атмосферы Земли. Появление первых организмов гетеротрофных прокариот. Возникновение фотосинтеза. Эукариоты.

Семинар. Основы геохронологии.

Хронология развития жизни на Земле (грибы и растения)

Лекция. Основные этапы эволюции растений, ископаемые и современные водоросли. Видовое разнообразие и роль в природе. Появление грибов.

Семинар. Ароморфозы в жизни растений.

Хронология развития жизни на Земле (животные)

Лекция. Основные этапы эволюции животных (ароморфозы).

Семинар. Определение ископаемых остатков беспозвоночных животных по образцам и иллюстрациям.

Царство Грибы

Какими бывают грибы и где они растут

Лекция. Наука о грибах – микология. Низшие и высшие грибы.

Семинар. Грибы-симбионты. Грибы-сапротрофы. Грибы-паразиты.

Как устроены и чем питаются грибы

Лекция. Морфологические и физиолого-биохимические признаки грибов как промежуточной группы между растениями и животными. Особенности питания грибов, образование микоризы.

Семинар. Изучение строения низших и высших грибов.

Значение грибов в природе и жизни человека

Лекция. Использование пекарских дрожжей в качестве модельного объекта в генетических исследованиях. Использование микроскопических грибов в пищевой промышленности. Грибы-продуценты веществ медицинского значения (антибиотики и т. д.). Применение энтомопатогенных грибов в качестве биопестицидов.

Семинар. Использование грибов в биотехнологии.

Царство Растения

Научные биологические коллекции растений

Лекция. Ботанические сады и дендрарии, их роль в изучении и сохранении биоразнообразия растений. Цифровые ботанические коллекции. Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». Гербарий Московского Государственного Университета.

Семинар. Определение видового состава комнатных растений образовательной организации. Составление цифрового гербария.

Сохранение биоразнообразия растений

Лекция. Методы гербаризации растений. Простейшее оборудование для изготовления гербария (ботанический пресс, копалка, папка).

Семинар. Работа с определителями растений.

Откуда берутся продукты питания? Сельскохозяйственные растения

Лекция. Хлебные и бобовые зерновые культуры. Сахароносные культуры. Бахчевые культуры. Ореховодство. Овощеводство. Масличные культуры. Растительные альтернативы молочных продуктов. Растительные желирующие агенты: пектин, агар-агар.

Семинар. Выращивание пищевых растений в лабораторных условиях.

Достижения селекции растений

Лекция. Основные этапы становления селекции растений. Достижения современной селекции. Разнообразие сортов растений. Генетически модифицированные растения.

Семинар. Лекарственные растения в народной медицине³.

Растения и медицина

Лекция. Фармакогнозия – наука, изучающая лекарственные растения и лекарственное сырье растительного происхождения. Официальные лекарственные растения. Основные группы фитопрепаратов, лекарственные формы и их характеристика.

Семинар. Лекарственные растения в народной медицине (продолжение).

Царство Животные

Научные биологические коллекции животных

Лекция. Научные коллекции зоологических институтов, университетов, музеев. Коллекция Зоологического института РАН как одна из крупнейших в мире.

Семинар. Знакомство с живыми зоологическими и цифровыми зоологическими коллекциями.

Зоологические музеи России и мира

Лекция. Музей Зоологического института РАН (Москва, Санкт-Петербург). Мировые музеи естествознания и естественной истории.

Семинар. Разработка виртуальной экскурсии по зоологическому музею (на выбор обучающегося).

³ Семинарские занятия по темам «Достижения селекции растений» и «Растения и медицина» объединены в одно занятие.

Видовое разнообразие животных. Экологические группы

Лекция. Экологические группы животных: водные, степные, лесные животные, обитатели пустынь.

Семинар. Животный мир Арктики и Антарктики.

Сельскохозяйственные животные: достижения селекции

Лекция. Общая характеристика сельскохозяйственных животных. Основные методы селекции животных: индивидуальный отбор и гибридизация. Особенности селекции животных. Генетически модифицированные животные.

Семинар. Особенности выведения новых пород животных.

Лабораторный эксперимент. Этические проблемы

Лекция. Разнообразие лабораторных животных (беспозвоночные и позвоночные). Этические основы использования животных в экспериментальных исследованиях.

Семинар. Законодательство в области использования животных в исследованиях в России и в мире.

Лабораторные животные – герои биологической науки

Лекция. Использование лабораторных животных в фундаментальных исследованиях. Использование лабораторных животных в прикладных исследованиях. Опыты на безопасность в фармацевтике и косметологии.

Семинар. Значение животных для научных исследований.

Клонирование животных. Хроника достижений

Лекция. История клонирования животных. Основные принципы клонирования. Возможности, результаты и перспективы клонирования.

Семинар. Этические аспекты клонирования.

Вирусы

Открытие вирусов. Особенности строения и существования. Значение

Лекция. История открытия вирусов. Вирусология. Российские ученые-вирусологи. Строение и особенности существования вирусов. Разнообразие вирусов.

Семинар. Значение вирусов в природе и жизни человека.

Профилактика вирусных инфекций⁴

Семинар. Принципы профилактики вирусных инфекций. Вакцинация. Календарь профилактических прививок РФ. Значение вакцинации. Пандемия.

Сохранение живой природы

Воздействие человека на биоразнообразие

Лекция. Прямое и косвенное влияние человека на биоразнообразие. Преобразование естественных ландшафтов, эксплуатация биологических ресурсов, загрязнение окружающей среды. Проблема утраты биологического разнообразия.

Семинар. Генофонд и охрана видов.

⁴ По теме «Профилактика вирусных инфекций» предусмотрено только семинарское занятие.

Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию

Лекция. Виды техногенных катастроф. Крупнейшие техногенные катастрофы в мире и их последствия.

Семинар. Меры по предупреждению техногенных катастроф.

«Ноев ковчег»: коллекции живых организмов в России и в мире

Лекция. Депозитарий живых систем МГУ – проект «Ноев ковчег». История создания.

Семинар. Направления проекта «Ноев ковчег».

Выдающиеся ученые и экспедиции по изучению видового и генетического разнообразия. От Дарвина до Вавилова

Лекция. Кругосветное путешествие Чарльза Дарвина на корабле «Бигль». Экспедиции Джеймса Кука, Роберта Брауна, Чарльза Уивилла Томсона и Альфреда Уоллеса.

Семинар. Экспедиции ученого-генетика Н.И. Вавилова.

Подведение итогов обучения

Итоговое анкетирование: оправдание ожиданий обучающихся

Примерные темы мини-проектов по генетике и биоразнообразию

- Деятельность человека как источник биоразнообразия (генетика и селекция).
- Мир нанотехнологий – возможности применения в биологии и медицине.
- Наследственная изменчивость у животных (на примере пород домашних животных).
- Анализ и наследование морфологических признаков у растений (комнатных или культурных).
- Экологическая биотехнология – один из путей сохранения биологического разнообразия.
- Генетическая изменчивость аквариумных рыб на примере гуппи.
- Генетически модифицированные продукты в нашей жизни – вред или польза?
- Биоразнообразие пришкольной территории.
- Палеофауна региона.
- Изучение метода выделения ДНК из биологических материалов на базе школьной биологической лаборатории.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- Компьютер, принтер,
- демонстрационные материалы,

- микроскоп демонстрационный для проецирования демонстрационных лабораторных и практических работ по биологии на экране или интерактивной доске,
- видеокамера цифровая для работы с оптическими приборами,
- справочная литература для занятий.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Образовательный процесс организуется на основе следующих методов обучения:

- дискуссионный,
- частично-поисковый,
- проектный,
- исследовательский,
- проблемный.

Реализуемые педагогические технологии: критического мышления, проблемного обучения, исследовательской и проектной деятельности.

Практическая часть Программы предусматривает учебные занятия в форме семинаров. Результаты, полученные в ходе семинаров, могут быть использованы обучающимися для выполнения исследовательских и проектных работ.

Общие принципы отбора материала Программы:

- актуальность, научность, наглядность;
- доступность для обучающихся 12–14 лет;
- целостность, объективность, вариативность;
- систематичность содержания;
- практическая направленность;
- реалистичность и реализуемость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аульченко Ю.С. Практическая и молекулярная генетика для начинающих: 8–9 классы: учебное пособие. / Аульченко Ю.С., Баттулин Н.Р., Бородин П.М. и др. – М.: Просвещение, 2021.
2. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – М.: Академия, 2015.
3. Богданова Т.Л., Солодова Е.А. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА, ЕГЭ и дополнительным испытаниям в вузы. – М.: АСТ-Пресс Книга, 2021.
4. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия / Гл. ред. Горкин А.П. – М.: Росмэн-Пресс, 2006.
5. Пассарг Э. Наглядная генетика. – М.: Лаборатория знаний, 2021.
6. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3-х томах. – М.: Лаборатория знаний, 2019.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://old.bigenc.ru/biology/text/1867792>.
2. Генетика. Журнал Российской Академии Наук: – URL: <http://www.vigg.ru/genetika/>
3. Депозитарий живых систем МГУ «Ноев ковчег» – URL: <http://depository.msu.ru>
4. Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». – URL: <https://garden.karelia.ru/look/index.shtml>
5. Национальный банк-депозитарий живых систем. Гербарий Московского Государственного Университета. – URL: <https://plant.depo.msu.ru>