

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Московской области**  
**Одинцовский городской округ Московской области**  
**МБОУ ОЦ "БАГРАТИОН"**

РАССМОТРЕНО

на заседании Педагогического совета  
МБОУ ОЦ «БАГРАТИОН»

Протокол № 1 от 28.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ ОЦ «БАГРАТИОН»  
\_\_\_\_\_ Семирова А.Н.

Приказ № 233/1 от 28.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«Биоразнообразие: зачем нужно и как сохранить.  
Основной уровень. Первый год обучения»»**

в рамках программы «Развитие научно-технического творчества  
обучающихся в сфере общего образования в области генетических  
исследований и технологий»

**НИЦ «Курчатовский институт»**

для обучающихся 7 класса  
на 2024 – 2025 учебный год

Составитель программы:  
учитель биологии Шлевкова Г.В.  
на основе УМК «Биоразнообразие:  
зачем нужно и как сохранить»  
НИЦ «Курчатовский институт»

## 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.

Настоящий курс «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения» составляет единое целое с курсом «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий. Основной уровень. Первый год обучения». Предусмотрено дальнейшее изучение этих курсов на втором и третьем годах обучения. Программа курса разработана при участии научных сотрудников Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Освоение курса способствует развитию навыков научно-технического творчества обучающихся, в том числе решения творческих и исследовательских задач и создания технических объектов, и повышению интереса обучающихся к изучению естественных наук. Курс «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения» способствует выявлению и поддержке одаренных учащихся, развитию их познавательной активности, приобщению к научным исследованиям, а также формированию у обучающихся стойкого интереса к научной и технической деятельности. Кроме того, обучение по программе курса способствует определению их дальнейшей образовательной и жизненной траектории.

Курс «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения» знакомит учащихся с разнообразием жизни на Земле, классификацией живых организмов, хронологией развития жизни на нашей планете, проблемами сохранения живой природы. Реализация курса в рамках дополнительного образования предполагает освоение теоретического материала и обязательную проектную деятельность обучающихся с целью развития навыков научно-технического творчества. Изучение курса завершается научно-практической конференцией, на которой обучающиеся представляют к защите свои проекты. Для каждого проекта должен быть

определен свой куратор из числа профессорско-преподавательского состава вузов-партнеров и научных организаций. Научно-практическая конференция проходит в три этапа – школьный, региональный и межрегиональный. Победители школьного этапа конференции представляют свою работу на региональном этапе, победители которого принимают участие в межрегиональном этапе научно-практической конференции. Для допуска к участию в школьном этапе научно-практической конференции на каждый проект необходимо получить три положительных рецензии. Направления проектной деятельности по курсу «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения» должны быть основаны на научных задачах, приведенных в учебном пособии после каждого параграфа. Под научной задачей понимается реальная исследовательская проблема, над которой в настоящее время работают ученые (авторы пособия). Как правило, задача довольно сложная и ее можно разбить на несколько небольших задач, которые целесообразно использовать в качестве темы для проекта. Таким образом, в процессе работы над проектом обучающиеся могут познакомиться с актуальными научными исследованиями.

***Уровень программы:*** основной.

***Направленность программы:*** естественно-научная.

### ***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.

### ***Цель программы***

Сформировать начальные представления о биологическом разнообразии и общих закономерностях генетики, воспитывать бережное отношение к собственному здоровью и окружающему миру и развить начальные навыки научно-исследовательской работы.

### ***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.

### ***Требования к обучающимся по программе***

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся возрастной категории 12–14 лет.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

Программа реализуется через очное обучение. Занятия проводятся один раз в неделю по 1 часу.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия, а также она предполагает самостоятельную работу обучающихся в форме проектной деятельности.

Программа рассчитана на 1 год обучения.

### ***Требования к освоению результатов программы***

Процесс освоения программы направлен на формирование предметных компетенций в области естественных наук (биологии, физики и химии), а также компетенций учащихся в области:

- использования информационно-коммуникативных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- владения информационно-коммуникативными технологиями, поиском, построением и передачей информации, презентацией выполненных работ.

По итогам реализации программы в соответствии с указанными компетенциями, обучающиеся должны усвоить следующие универсальные учебные действия (знания, умения, навыки (ЗУН):

- знание классификации живых организмов, видового биоразнообразия;
- знание формы влияния человека на биологические ресурсы;
- знание предполагаемых подходов к решению экологических проблем, связанных с деятельностью человека;
- знание основных правил сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;
- знание основных принципов, лежащих в основе селекции растений и животных;
- знание выдающихся ученых и их вклада в развитие генетики и изучения биоразнообразия;
- умение применять профилактику вирусных инфекций;
- знание особенности постановки учебного биологического эксперимента.
- умение определять роль генетики в формировании современной научной картины мира;
- умение демонстрировать на примерах взаимосвязь генетики с другими естественными науками;
- умение составлять описание и определять видовую принадлежность растений на примере гербария;
- умение выполнять элементарный биологический эксперимент в соответствии с правилами и приемами техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе биологических знаний;
- умение формулировать цель и задачи исследования, выдвигать гипотезы;
- умение использовать лабораторное оборудование при проведении практических работ.

### ***Материально-техническое оснащение дисциплины***

- Компьютер, МФУ;
- демонстрационные материалы;
- микроскоп демонстрационный для проецирования демонстрационных лабораторных и практических работ по биологии на экране или интерактивной доске;
- видеочкамера цифровая для работы с оптическими приборами;
- справочная литература для занятий.

### ***Учебно-методическое сопровождение***

Данный курс базируется на учебно-методическом комплексе, в состав которого входят учебное пособие «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения», программа курса, видеоматериалы к занятиям, дополняющие содержание курса. Аналогичные комплексы созданы для второго и третьего годов обучения, а также для курса «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего

образования в области НБИКС-природоподобных технологий». Использование представленных в пособии разработок, конечно, не исключает возможности внесения в структуру и содержание занятий уточнений, дополнений, изменений в соответствии с индивидуальными творческими замыслами учителя. За педагогом остается право выбора конкретных заданий, предлагаемых обучающимся на занятии и в качестве домашнего задания.

## Содержание обучения

Введение в курс. Необычные растения и животные планеты Земля. Разнообразие жизни на Земле. Видовой состав жизни на Земле. География биоразнообразия.

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. Биологическое разнообразие природных зон Земли. Видовое богатство России. 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. Биологическая систематика – научная основа классификации организмов. История развития систематики: Аристотель, Теофраст, Карл Линней, Жан-Батист Ламарк, Чарльз Дарвин. Иерархический принцип систематики. Филогенетическое древо. Систематические единицы.

Клеточные формы жизни. Эукариоты: царства Грибы, Растения и Животные. Прокариоты: Царство Бактерии. Неклеточные формы жизни: Вирусы. Человек как уникальный вид живой природы. Человек как биосоциальный вид. Обзор этапов антропогенеза. Происхождение рас. Этногенетика как отрасль науки. Особенности генотипа человека. Группы крови человека. Наследственные заболевания и генетическое консультирование. 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. Перспективы использования генной инженерии бактерий и достижений биотехнологии.

Предки растений, грибов и животных. Начальные этапы органической эволюции, или живой мир 3 миллиарда лет назад. Химическая эволюция (обзорно). Газовый состав древней атмосферы Земли. Появление первых организмов гетеротрофных прокариот. Возникновение фотосинтеза. Эукариоты. Основы геохронологии. Хронология развития жизни на Земле (грибы и растения).

Основные этапы эволюции растений, ископаемые и современные водоросли. Видовое разнообразие и роль в природе. Появление грибов. Основные этапы эволюции животных (ароморфозы). Определение ископаемых остатков беспозвоночных животных по образцам и иллюстрациям. Динозавры. История изучения, основные особенности строения и разнообразие динозавров.

Царство Грибы. Какими бывают грибы и где они растут. Наука о грибах – микология. Низшие и высшие грибы. Грибы-симбионты. Грибы-сапротрофы. Грибы-паразиты. Как устроены и чем питаются грибы. Морфологические и физиолого-биохимические признаки грибов как промежуточной группы между растениями и животными. Особенности питания грибов, образование микоризы. Значение грибов в природе и жизни человека. 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. Использование грибов в биотехнологии.

Царство Растения. Научные биологические коллекции растений. Ботанические сады и дендрарии, их роль в изучении и сохранении биоразнообразия растений. Цифровые ботанические коллекции. Информационнопоисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». Гербарий Московского государственного университета. Сохранение биоразнообразия растений. Методы гербаризации растений. Простейшее оборудование для изготовления гербария (ботанический пресс, копалка, папка). Работа с определителями растений. Откуда берутся продукты питания? Сельскохозяйственные растения. Хлебные и бобовые зерновые культуры. Сахароносные культуры. Бахчевые культуры. Ореховодство. Овощеводство. Масличные культуры. Растительные альтернативы молочных продуктов. Растительные желирующие агенты: пектин, агар-агар. Выращивание пищевых растений в лабораторных условиях. Достижения селекции растений. Основные этапы становления селекции растений. Достижения современной селекции. Разнообразие сортов растений. Генетически модифицированные растения. Лекарственные растения в народной медицине. Растения и медицина Фармакогнозия – наука, изучающая лекарственные растения и лекарственное сырье растительного происхождения. Официальные лекарственные растения. Основные группы фитопрепаратов, лекарственные формы и их характеристика.

Царство Животные. Научные биологические коллекции животных. Научные коллекции зоологических институтов, университетов, музеев. Коллекция Зоологического института РАН как одна из крупнейших в мире. Видовое разнообразие животных. Экологические группы животных: водные, степные, лесные животные, обитатели пустынь. Животный мир Арктики и Антарктики. Сельскохозяйственные животные: достижения селекции. Общая характеристика сельскохозяйственных животных. Основные методы селекции животных: индивидуальный отбор и гибридизация. Особенности селекции животных. Генетически модифицированные животные. Особенности выведения новых пород животных. Разнообразие лабораторных животных (беспозвоночные

и позвоночные). Этические основы использования животных в экспериментальных исследованиях. Законодательство в области использования животных в исследованиях в России и в мире. Лабораторные животные – герои биологической науки. Использование лабораторных животных в фундаментальных исследованиях. Использование лабораторных животных в прикладных исследованиях. Опыты на безопасность в фармацевтике и косметологии. Значение животных для научных исследований. Клонирование животных. Основные принципы клонирования. Возможности, результаты и перспективы клонирования. Этические аспекты клонирования.

Вирусы. Открытие вирусов. Особенности строения и существования. Значение. Вирусология. Российские ученые-вирусологи. Разнообразие вирусов. Значение вирусов в природе и жизни человека. Профилактика вирусных инфекций. Вакцинация. Календарь профилактических прививок РФ. Значение вакцинации. Пандемия.

Сохранение живой природы. Воздействие человека на биоразнообразие. Прямое и косвенное влияние человека на биоразнообразие. Преобразование естественных ландшафтов, эксплуатация биологических ресурсов, загрязнение окружающей среды. Проблема утраты биологического разнообразия. Генофонд и охрана видов. Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию. Виды техногенных катастроф. Крупнейшие техногенные катастрофы в мире и их последствия. Меры по предупреждению техногенных катастроф. «Ноев ковчег»: коллекции живых организмов в России и в мире. Депозитарий живых систем МГУ – проект «Ноев ковчег». История создания.

Выдающиеся ученые и экспедиции по изучению видового и генетического разнообразия. От Дарвина до Вавилова. Кругосветное путешествие Чарльза Дарвина на корабле «Бигль». Экспедиции Джеймса Кука, Роберта Брауна, Чарльза Уивилла Томсона и Альфреда Уоллеса. Экспедиции ученого-генетика Н.И. Вавилова.

Подведение итогов обучения. Итоговое анкетирование.

### Тематический план

<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем курса</b>	<b>Количество часов</b>
1	Видовой состав жизни на Земле. География биоразнообразия. Видовое богатство России	1
2	Классификация живых организмов. Иерархия биологической систематики.	1
3	Многообразие бактерий и их значение в природе и жизни человека. Бактерии в промышленности (основы биотехнологии)	1
4	Хронология развития жизни на Земле. Динозавры.	1
5	Как устроены и чем питаются грибы. Значение грибов в	1

	природе и жизни человека.	
6	Научные биологические коллекции растений и животных	1
7	Сельскохозяйственные культуры. Достижения селекции растений	1
8	Растения и медицина	1
9	Видовое разнообразие животных. Экологические группы. Зоологические музеи России и мира	1
10	Сельскохозяйственные животные: достижения селекции	1
11	Лабораторные животные – герои биологической науки. Клонирование животных	1
12	Открытие вирусов. Особенности строения и существования. Значение вирусов. Профилактика вирусных заболеваний	1
13	Воздействие человека на биоразнообразие. Техногенные катастрофы – угроза биоразнообразию.	1
14	Выдающиеся ученые и экспедиции по изучению видового генетического разнообразия. От Дарвина до Вавилова	1
	<b>Итого по курсу</b>	<b>14</b>

Образовательный процесс организуется на основе следующих методов обучения:

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

Реализуемые педагогические технологии: работа в группах, 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.

### План самостоятельной работы обучающихся

Название раздела, темы	Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Оценочное средство
Самостоятельная работа обучающихся состоит в выполнении проектной (исследоват	Выбор темы исследования; Написание обзора литературы; Проведение исследования (эксперимента); Обработка результатов эксперимента; Оформление	В течение учебного года	Защита исследовательских проектов на школьном этапе конференции участников проекта

ельской) работы в течение всего года.	проектной работы; Получение рецензий от кураторов научных проектов; Школьная проектная конференция; Межрегиональная Курчатовская конференция проектов - май		
--	---	--	--

### **Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в учебном пособии «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий» после каждого параграфа.

Для мини-проектов можно использовать следующие примерные темы:

- 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.

Работа над проектом, основанном на научной задаче, должна включать в себя следующие этапы:

1. Поиск информации о том, что на данный момент уже известно по данной проблеме и какие проводятся исследования. Для этого целесообразно использовать источники информации, приведенные в пособии после каждой научной задачи. На основе анализа полученных сведений составляется обзор литературы.

2. Выбор наиболее актуальной и интересной для обучающегося темы. Следует помнить, что для того, чтобы корректно сформулировать тему, основанную на научной задаче, необходимо не только оценить ее значение в

развитии науки, практики, но и наличие подходящих средств и методов для ее решения.

3. Определение методов и средств решения, которые зависят от выбранной темы исследования.

4. Формулировка цели и задач исследования.

5. Выполнение проекта или проведение эксперимента.

6. Обработка результатов и формулирование выводов.

7. Оформление итогов работы в форме презентации и доклада на научно-практической конференции.

### Литература

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.

7. Учебное пособие «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения».

8. Методическое пособие для учителя «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области генетических исследований и технологий. Основной уровень. Первый год обучения».

9. Генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: [https:// old.bigenc.ru/biology/text/1867792](https://old.bigenc.ru/biology/text/1867792)

10. Генетика. Журнал Российской Академии Наук: – URL: <http://www.vigg.ru/genetika/>

11. Депозитарий живых систем МГУ «Ноев ковчег» – URL: <http://depository.msu.ru>

12. Информационно-поисковая система «Ботанические коллекции России и сопредельных государств». – URL: <https://garden.karelia.ru/look/index.shtml>

13. Национальный банк-депозитарий живых систем. Гербарий Московского государственного университета. – URL: <https://plant.depo.msu.ru>