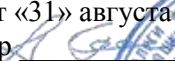


**Управление образования города Калуги
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №45
им. Маршала Советского Союза Г.К. Жукова» г. Калуги**

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
№ 274 от «31» августа 2023 г.
Директор  А.М. Ковалёв



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Биологическое проектирование»**

Возраст обучающихся: (11-17 лет).

Срок реализации программы: 1 год (68 часов).

Уровень сложности: стартовый

Автор-составитель программы:

Попова Ирина Владимировна

Должность: учитель биологии

Калуга, 2023

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Биологическое проектирование»
Автор-составитель программы, должность	Попова Ирина Владимировна, учитель биологии Гаврилова Степанида Павловна, учитель биологии
Адрес реализации программы	Адрес г. Калуга, ул. Николо-Козинская, д. 68. Тел. (4842) 73-17-27.
Вид программы	- <i>модифицированная.</i>
Направленность	<i>естественнонаучная</i>
Срок реализации, объём	1 год, <u>кол-во</u> часов 68
Возраст учащихся	от 11 до 16 лет
Название объединения	Биологическое проектирование
Краткая аннотация	Программа разработана для детей 11-16 лет в соответствии с современными нормативными актами и государственными программными документами по дополнительному образованию и соотносится с тенденциями развития дополнительного образования. Программа направлена на развитие и поддержание естественнонаучных интересов в области биологии, посредством изучения практических и теоретических основ биологии. Программа рассчитана на 1 год обучения (68 часов) и обеспечивает возможность реализовать полученные знания через проектную деятельность.

Оглавление

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	2
РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Пояснительная записка	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы.....	6
1.4 Планируемые результаты	11
РАЗДЕЛ 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ».....	13
2.1 Календарный учебный график.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Условия реализации программы.....	13
2.3 Формы аттестации (контроля)	13
2.4 Оценочные материалы	13
Список литературы	14
Приложения	

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

- направленность дополнительной общеобразовательной программы естественнонаучная
- актуальность: создание условий для повышения мотивации к обучению биологии, стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся.
- научность: биология – учебная дисциплина, развивающая умения наблюдать, мыслить, видеть экспериментальную сторону предметов и явлений, делать выводы, обобщения.
- системность: курс строится от частных задач к общим (решение биологических задач) и в конце курса презентация проекта.
- практическая направленность: содержание занятий направлено на освоение проектной деятельности, которая пригодится в дальнейшей работе, в повседневной жизни, в решении занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в школьных олимпиадах и других биологических играх и конкурсах.
- Обеспечение мотивации: во-первых, развитие интереса к биологии как науке о природе окружающей человека с первых дней жизни, во-вторых, науке позволяющей человеку понять себя, в-третьих, что не маловажно, успешное усвоение учебного материала на уроках и выступление на олимпиадах по биологии, овладение методом проектов.
- данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления, стимулирует обучающихся к самостоятельному применению и пополнению своих знаний через содержание курса, стимулирует самостоятельность и способность к самореализации. В результате у учеников формируется устойчивый интерес к решению проблемных задач, совершенствуются умения применять полученные знания не только в учебных ситуациях, но и в повседневной деятельности, за пределами школы. А это на сегодняшний день очень актуально в связи с осуществлением деятельностного подхода к процессу обучения
- адресат программы – дети, проявляющие повышенный интерес к биологическим исследованиям и проектной деятельности. Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися.
- объем программы 68 часов
- наряду с традиционными формами организации занятий будут применяться такие организационные формы как дискуссия, проекты, диспут, выступление с докладами, презентациями. Для развития познавательной активности обучающихся будут применяться видеофильмы и мультимедиа технологии, интернет-технологии, которые дают возможность повысить степень активности школьников и привлечь внимание обучающихся.
- уровень сложности – стартовый
- программа может быть реализована в очнозаочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов
- **Основные виды деятельности учащихся:**
 - решение биологических задач;

- оформление биологических газет;
 - участие в естественнонаучных олимпиадах, конкурсах;
 - знакомство с научно-популярной литературой, связанной с математикой;
 - выполнение проекта, творческих работ;
 - самостоятельная работа; работа в парах, в группах.
- срок освоения программы 1 год
 - режим занятий 2 раза в неделю, продолжительность – по 40 минут

Язык реализации программы: (официальный язык Российской Федерации – русский)

Перечень нормативных документов:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
7. Постановление Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».

1.2. Цель и задачи дополнительной программы:

- Цель – развивать естественнонаучный образ мышления, формирование устойчивых познавательных интересов, универсальных учебных действий в личностных, коммуникативных, познавательных, регулятивных сферах, обеспечивающих способность к самостоятельности в поисках способов решения поставленных задач, самообразованию и саморазвитию.
- Задачи: расширять кругозор учащихся в различных областях экспериментальной биологии;
 - развитие мотивации к собственной учебной деятельности;
 - учить применять биологическую терминологию;
 - научить ставить проблемный вопрос, выдвигать гипотезы, составлять план деятельности, делать выводы и презентовать результаты своей работы;
 - развивать умения анализа качественных и количественных сторон явлений, делать правильные и доступные выводы, обобщения, обосновывать собственные мысли.

1.3. Содержание программы:

Учебный план

Название раздела	Темы	Кол-во часов (теор. и практ.)	Формы аттестации
	Вводное занятие	1	
Раздел 1. Правила работы в лаборатории, техника безопасности		2	
	Правила работы в биологической лаборатории	1	
	Техника безопасности при работе с микробиологическим оборудованием	1	зачёт
Раздел 2. Методы изучения живых организмов		8	
	Классификация методов изучения живой природы	2	
	Микроскопирование. Разновидности микроскопов.	1	
	Правила работы с микроскопами разных видов	2	
	Правила изготовления микропрепаратов	1	
	Лабораторная работа №1 «Изготовление микропрепаратов»	1	зачёт
	Биологический рисунок	1	выставка
Раздел 3. Основы биотехнологии		34	
	История биотехнологии	2	
	Теоретические основы биотехнологии	5	

	Лабораторная работа №2. Расщепление крахмала под действием ферментов. Каталитическая активность ферментов в живых тканях.	1	
	Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции	5	
	Лабораторная работа № 3. Приготовление культуры сенной и картофельной палочки. Изучение строения сенной и картофельной палочек под микроскопом.	1	
	Лабораторная работа №4. Приготовление питательной среды, её стерилизация. Посев бактерий и подсчёт колоний	1	
	Практическая работа №1. Влияние концентрации поваренной соли на развитие бактерий.	1	
	Практическая работа № 2. Влияние температурных условий на брожение капусты.	1	
	Лабораторная работа № 5. Рассматривание под микроскопом грибов - представителей подкласса эуаскомицеты (пеницилл).	1	
	Лабораторная работа № 6. Изучение физиологии дрожжей сахаромикетов	1	
	Технология микробиологического синтеза	2	
	Направления в биотехнологии	12	
	Перспективы развития биотехнологии	1	
Раздел 4. Особенности биологического проектирования		8	
	Проект: определение, типы.	1	
	Планирование проектной деятельности	1	
	Проблема, её актуальность, новизна, значимость	1	
	Объект и предмет исследования	1	
	Цель и задачи проекта	1	
	Выдвижение гипотезы	1	
	Источники информации	1	
	Рефлексия проектной деятельности	1	
Раздел 5. Мои исследования		11	
	Теоретическая часть	3	
	Практическая часть	8	
Итоговая конференция		3	Защита проектов

Содержание учебного плана

Вводное занятие(1 ч): цели и задачи кружка, режим, направленность, замечания и пожелания по работе кружка

Раздел 1. Правила работы в лаборатории, техника безопасности (2 ч)

Правила работы в биологической лаборатории (1 ч): знакомство с правилами работы с биологическими объектами, химическими веществами, которые используются при работе в биологической лаборатории

Техника безопасности при работе с микробиологическим оборудованием (1 ч): знакомство с основными правилами работы с оборудованием

Раздел 2. Методы изучения живых организмов (8 ч)

Классификация методов изучения живой природы (2 ч): практические и теоретические методы изучения живой природы.

Микроскопирование. Разновидности микроскопов (1 ч): знакомство с микроскопами, имеющимися в лаборатории

Правила работы с микроскопами разных видов (2 ч): техника безопасности и алгоритм действий при работе с микроскопами разных видов

Правила изготовления микропрепаратов (1 ч): техника изготовления временных микропрепаратов, правила изготовления анатомических срезов, окрашивание, использования разных методов фиксации.

Лабораторная работа №1 «Изготовление микропрепаратов» (1 ч)

Биологический рисунок(1 ч): специфика, основные правила и приёмы схематических и детальных рисунков.

Раздел 3. Основы биотехнологии (34 ч)

1. История биотехнологии (2 ч)

Биотехнология как наука. Значение достижений молекулярной биологии, генетики, микробиологии, биохимии в развитии биотехнологии. Роль биотехнологии в развитии промышленности, сельского хозяйства, медицины, охраны окружающей среды.

2. Теоретические основы биотехнологии.(5 ч).

Клетка - основной структурный компонент всего живого. Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки. Органические вещества клетки: углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты. Строение и роль органических веществ в клетке. Белки-биополимеры. Химический состав, функции белков. Ферменты. Активный центр ферментов и его роль в образовании субстрат- ферментного комплекса. Избирательное действие ферментов. Свойства ферментной системы у микроорганизмов. Эндо- и экзоферменты. Особенности ферментной системы у микроорганизмов.

Лабораторная работа №2. Расщепление крахмала под действием ферментов. Каталитическая активность ферментов в живых тканях. (1 ч)

3. Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции. (5 ч)

Микроорганизмы, используемые в биотехнологии. Бактерии, их строение, жизнедеятельность и использование в народном хозяйстве. Распространение бактерий на Земле. Их происхождение, история открытия, развитие, значение в природе и жизни на нашей планете. Бактерии-организмы прокариоты. Строение бактериальной клетки, функции органоидов.

Лабораторная работа № 3. Приготовление культуры сенной и картофельной палочки. Изучение строения сенной и картофельной палочек под микроскопом. (1 ч)

Движение, размножение, спорообразование. Питание бактерий. Бактерии-автотрофы: нитрифицирующие, клубеньковые, серо- и железо бактерии. Бактерии-сапрофиты. Гниение и брожение. Типы брожения: спиртовое, молочнокислое, пропионовое. Применение брожения в промышленности. Влияние внешних условий на жизнедеятельность бактерий.

Лабораторная работа №4. Приготовление питательной среды, её стерилизация. Посев бактерий и подсчёт колоний. (1 ч)

Практическая работа №1. Влияние концентрации поваренной соли на развитие бактерий. (1 ч)

Практическая работа № 2. Влияние температурных условий на брожение капусты. (1 ч)

Грибы-организмы эукариоты, одноклеточные и многоклеточные. Актиномицеты. Строение клетки актиномицетов. Размножение. Антибиотики - продукт жизнедеятельности грибов. Использование актиномицетов в народном хозяйстве.

Дрожжи. Строение клетки, функции органоидов клетки. Ядерный аппарат клетки. Особенности питания, дыхания и размножения дрожжей.

Лабораторная работа № 5. Рассмотрение под микроскопом грибов - представителей подкласса эуаскомицеты (пеницилл). (1 ч)

Лабораторная работа № 6. Изучение физиологии дрожжей сахаромицетов. (1 ч)

4. Технология микробиологического синтеза.(3 ч) Задачи микробиологической промышленности. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза. Основа микробиологического синтеза- культивирование микроорганизмов на питательных средах. Питательные среды и сырьё. Ферментация, устройство ферментера. Методы тонкой очистки веществ: виды хроматографии, двумерный электрофорез, ВЖХ, ультрацентрифугирование. Методы стерилизации. Чистая культура. Процессы культивирования. Фазы развития микроорганизмов. Основные этапы микробиологического синтеза: подготовка культуры и питательных сред, выращивание посевного материала, культивирование (ферментация), фильтрация (отделение биомассы), выделение и очистка продуктов, сушка, упаковка. Фузия клеток.

Иммобилизованные микробные клетки и ферменты. Физико-химические основы методов иммобилизации. Использование иммобилизованных ферментов и биологических систем для получения различных веществ. Экономическая эффективность микробиологического синтеза.

5. Направления в биотехнологии.(12 ч)

5.1. Биотехнология в народном хозяйстве. Биотехнология наших предков: хлебопечение, пивоварение, виноделие. Получение молочнокислых продуктов. Современная биотехнология в борьбе с голодом, дефицитом энергии и сырья. Биосенсоры. Биотехнология для лакомок. Производство витаминов, антибиотиков, кормовых белков, средств защиты растений

микробиологической промышленностью. Биотехнологии в пищевой промышленности. Связь биотехнологии с медициной, сельским хозяйством, экологией.

5.2 Технологическая биоэнергетика: получение биогаза, жидкого топлива. Биоконверсия как способ получения кормового белка из отходов производства.

5.3 Биогидрометаллургия. Сельскохозяйственная биотехнология. Биотехнология обработки стоков и контроль загрязнения воды тяжелыми металлами. Биогеотехнология. Основные типы биотехнологических процессов. Производство биомассы. Производство спиртов и полиолов. Биотрансформация.

5.4 Клеточная инженерия. Методы клеточной инженерии. Выращивание клеток животных. Питательная среда для выращивания клеток живого организма. Культуры клеток высших растений. Методики культивирования одиночных растительных клеток

Метод культуры клеток и тканей растения . Питательные среды для выращивания клеток растений. Схема регенерации растения из отдельной клетки: стерилизация листа, снятие эпидермиса, выделение протопластов и их посев на питательную среду, регенерация клеточной оболочки, клеточное деление, образование каллуса, дифференциация клеток, регенерировавшее растение, пересадка его в почву. Использование метода культуры клеток и тканей растения в промышленности и производстве некоторых видов растений. Конструирование клеток

5.5. Клеточная селекция. Методы клеточной селекции. Типы клеточных культур, используемых в селекции. Преимущества клеточной селекции перед традиционными селекционными методами. Микрклональное размножение и оздоровление растений. Этапы микрклонального размножения растений. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации, способы замедления роста. Культуры животных клеток и тканей. Культивирование клеток. История метода. Введение клеток в культуру, их происхождение. Питательные среды и условия культивирования Гибридизация животных клеток. Методы создания химер. Экономическая эффективность использования методов клеточной инженерии в народном хозяйстве.

5.6. Биотехнология в медицине. Понятие об иммунобиотехнологии. Гибридомы как продуценты моноклональных антител. Использование культуры клеток человека. Культивирование органов. Практическое использование гибридом в медицине, биологии.

5.7. Клонирование животных. История клонирования

5.8. Генная инженерия и её задачи. Введение в генетическую инженерию. Возможности генной инженерии Методы генной инженерии Ферменты генетической инженерии. Основные ферменты: рестриктазы, лигазы, полимеразы. Особенности генетического аппарата бактериальной клетки. Выделение генов из клетки. Ферменты, используемые в генной инженерии: рестриктазы, лигазы, ДНК-полимеразы, обратная транскриптаза. Подготовка гена для встраивания в плазмиду. Конструирование вектора-переносчика генетического материала из клетки одного организма в клетку другого. Плазмида- вектор. Использование рестриктаз в роли «скальпеля». Образование «липких» концов молекулы ДНК и их значение в создании рекомбинантных молекул. Ферменты, сшивающие молекулы ДНК; ДНК-лигазы. Внедрение (трансформация) полученных гибридных молекул в реципиентные клетки бактерий (получение химерной молекулы).

Необходимость контроля за исследованиями в области генной инженерии.

5.9. Трансгенные продукты питания.

Трансгенные животные. Значение генной инженерии в народном хозяйстве. Перспективы развития генной инженерии.

6. Перспективы развития биотехнологии (1 ч)

Раздел 4. Особенности биологического проектирования (8 ч)

Проект: определение, типы. (1 ч) Интересы, мотивы, потребности. Определение проекта, типы проектов. Примеры проектов

Планирование проектной деятельности (1 ч): Этапы реализации проекта. Планируемый результат. Продукт проекта.

Проблема, её актуальность, новизна, значимость (1 ч): выявление актуальных проблем

Определение объекта и предмета исследования (1 ч): выявление различий между понятиями предмет и объект исследования в биологии

Постановка цели и определение задач проекта (1 ч): как правильно сформулировать цель проекта и поставить задачи, необходимые для достижения цели

Выдвижение гипотезы (1 ч): что такое гипотеза, как выбрать наиболее достоверную

Источники информации (1 ч): библиотеки, каталоги, энциклопедии, словари, справочники. СМИ (газеты, радио телевидение, Интернет). Использование поисковых программ для нахождения информации.

Рефлексия проектной деятельности (1 ч): рефлексия как способ оценки результатов, виды рефлексии. Алгоритм рефлексивной деятельности (что получилось, что нет, причины, какие трудности были, что можно сделать иначе)

Раздел 5. Мои исследования (11 ч)

Теоретическая часть (3ч): формулирование целей и задач, определение методов, путей решения, подбор источников информации, выявление недостающих знаний. Обсуждение с учителем предложенной для изучения информации. Выявление проблемы. Выдвижение гипотезы. Устанавливание цели. Знакомство с требованиями к публичному выступлению и форматами публичных выступлений: доклад, презентация, защита, агитация и т.п

Практическая часть: работа с литературными и другими источниками (архивы, устные), проведение наблюдений, экспериментов, опытов, фиксация результатов. Написание исследовательской работы. Оформление паспорта проекта. (8 ч)

Итоговая конференция (3 ч)

Организация конференции: представление работ, рефлексия.

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

– сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы), эстетического отношения к живым объектам;

-осознание себя членом социума, уважительное и тактичное отношение к мнению других членов общества.

Предметные результаты:

- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов, методологии социальных исследований;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе;
- овладение различными видами публичных выступлений (высказывания, монолог, дискуссия) и следование этическим нормам и правилам ведения диалога;
- умение выполнять познавательные и практические задания, в том числе с использованием проектной деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение объяснять биологические явления и процессы с научных позиций; рассматривать их комплексно в контексте сложившихся реалий и возможных перспектив;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с различными источниками биологической информации;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ-компетенций).

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Количество недель	
Количество учебных дней	
Продолжительность каникул	
Дата начала и окончания учебных периодов	

2.2. Условия реализации программы

Помещение: учебный класс

Оборудование: термостат твердотельный, микроскоп лабораторный, Цифровой -USB – микроскоп, микроскоп лабораторный (среднего класса), наборы микроскопических препаратов, набор химических реактивов и красителей, ноутбук, принтер, интерактивная доска.

Информационные ресурсы: сеть Интернет, инструкции, методические пособия

2.3. Формы аттестации (контроля) – защита учебно-исследовательской работы (проекта); выставки, фестивали, соревнования, учебно-исследовательские конференции, открытые занятия и т.д.

Данная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.

2.4. Оценочные материалы

- Педагогическое наблюдение.
- Педагогический анализ результатов анкетирования, зачетов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия воспитанников в мероприятиях (концертах, викторинах, соревнованиях, спектаклях), защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.
- Мониторинг образовательной деятельности детей: самооценка воспитанника, диагностика личностного роста и продвижения, ведение зачетных книжек, анкетирование, ведение творческого дневника учащегося, педагогические отзывы, оформление листов индивидуального образовательного маршрута, оформление фотоотчетов.

2.5 Методическое обеспечение

Методические материалы: инструкции, методическая литература.

Перечень методик и технологий: Обучающей работы педагога:

- методика контроля усвоения учащимися учебного материала;
- методика диагностики (стимулирования) творческой активности учащихся;
- авторские методики проведения занятия по конкретной теме;
- методы обновления содержания образовательного процесса;

Воспитательной работы педагога:

- методика формирования детского коллектива;
- методика выявления неформального лидера в детском коллективе;
- методика организации воспитательной работы;

Работы педагога по организации учебного процесса:

- методика комплектования учебной группы;
- методика анализа результатов деятельности;

Массовой работы:

- методика организации и проведения массового мероприятия (выставки, конкурса, игровой программы);

Групповые и индивидуальные методы обучения: групповой и индивидуальный проект.

Список литературы

Для учителя:

1. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учеб. пособие – Л., Изд-во ЛГУ, 1989. – 246 с.
2. Микробиология: 10 – 11 классы: методическое пособие.- М.: Вентана – Граф, 2012. – 64 с. – (Библиотека элективных курсов) Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).
3. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие/Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
4. Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г. и др., Руководство к практическим занятиям по микробиологии под редакцией Егорова Н.С. - третье издание переработанное и дополненное// М.:Издательство МГУ, 1995г. - 224с.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г.№ 1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” Сидоров М.А., Скородумов Д.И., Федотов В.Б. Определитель зоопатогенных микроорганизмов // М.: Колос, 1995. – 319с.
6. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов: перевод с английского// М.: Мир, 2001. – 486с. Смирнов И.А., Евсенко М.С. Тайны микробиологии. Царство грибов.: Руководство для родителей и руководителей микробиологических кружков/ под общей редакцией Жилина Д.М. - М.:МГИУ, 2009. - 91с.

Для учащихся:

1. Бухар М.И. Популярно о микробиологии, М.: Знание, 1989. - 62с.
2. Залуцкая Ж.М., Лапина Т.В. Подвижность и поведение микроорганизмов.
3. Крайф П., Крюи П. Охотники за микробами. Борьба за жизнь: (перевод с английского)М.: Наука, 1987. - 431с.
4. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А.Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
5. Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С.Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил. (Библиотека элективных курсов).