

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
Красногорский Центр детского творчества

РАССМОТРЕНО
на Методическом Совете
Протокол № 2 от 12.05.2023г.
Принято на заседании
Педагогического совета
Протокол № 2 от 25.05.2023г.



УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ ДО
Красногорского ЦДТ
Т.В.Пушкарева
Приказ №21 от 25.05.23г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«МИКРОБИОЛОГИЯ»

Возраст обучающихся: 15 - 17 лет
Срок реализации программы – 1 год

Составила: Вершинина Татьяна Вениаминовна
Педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Концепции духовно-нравственного воспитания российских школьников,
- Уставом МБОУ «Красногорская СОШ»,
- Положением о разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МБОУ ДО Красногорском ЦДТ.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы:

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования в области биологии. Это связано и с появлением новых биологических технологий и с увеличением числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причиной которых могут являться как известные, так и не изученные виды микроорганизмов. Мы должны знать, что едим, что пьем, чем дышим и в какой среде живем, как защититься от вредных микроорганизмов и взять на вооружение полезных.

Обучающиеся, занимающиеся по программе «Удивительный микромир» получают возможность «заглянуть» в таинственный мир одноклеточных организмов. Проведя ряд микробиологических опытов, учащиеся узнают биологические свойства микроорганизмов разных видов: простейших, микроскопических грибов, бактерий; получают знания об основных возбудителях инфекционных заболеваний человека и животных и мерах профилактики этих болезней; учатся работать с оптическими приборами — микроскопами, получать цифровые изображения препаратов, самостоятельно готовить препараты для микроскопии, делать посевы, проводить первичную идентификацию микроорганизмов; приобретают навыки работы с живыми культурами бактерий и грибов. Кроме того, планируется изучение основ цитологии.

Отличительные особенности программы – программа ориентирована на компетентностный подход, позволяющий обучающимся развивать и наращивать предметные и межпредметные компетенции.

Адресат программы - Программа предназначена для обучающихся в возрасте 15-17 лет, изучающих естественные дисциплины по общеобразовательным программам базового уровня. Количество детей в группе – 10-15. Программа учитывает возрастные особенности обучающихся.

Объем программы - 72 часа

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная, в малых группах.

Формы занятий: практические занятия, беседы экскурсии консультации.

Используемые методы в рамках занятий: проектный метод частично-поисковый лабораторный

Виды учебной деятельности в рамках занятий: поиск и анализ информации анализ и решение проблемных ситуаций просмотр презентаций и видеороликов проведение исследовательских экспериментов и наблюдений публичное выступление и защита

Срок освоения программы – программа рассчитана на 36 недель 1 учебного года

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа

Вариативность содержания, возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории – содержание программы предполагает разноуровневость освоения учебного материала, самостоятельную работу, задания разной степени сложности, учитывающие индивидуальные особенности учащихся, предполагается возможность выполнения индивидуальных или групповых проектов.

Интегрированность, преемственность содержания программ, взаимосвязь с другими типами образовательных программ- обучение по программе «Удивительный микромир» опирается на базовые знания школьных предметов естественнонаучного направления (биология, химия, физика). Это создает условия для профессионального самоопределения

Используемые педагогические технологии –

1. Личностно-ориентированная технология.
2. Технология педагогической поддержки.
3. Рефлексивная технология.
4. Здоровьесберегающая технология

Цель и задачи программы

Цель: Создание необходимых условий для формирования и развития компетенций и компетентностей в области микробиологии, росту способностей в сфере проектной и исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Ознакомление детей с разнообразием микроорганизмов и их основными биологическими свойствами.
2. Отработка практических навыков в условиях школьной лаборатории
3. Обучение детей основам профилактики инфекционных заболеваний и повышению качества жизни.
4. Создание детьми исследовательских проектов и повышение качества подготовка выпускников по предмету «биология»

Учебный план

Название раздела.	Количество часов			Форма контроля
	теория	практика	всего	
Введение. Инструктаж. Микробиологическая лаборатория и её оборудование	2	2	4	
Методы микроскопического исследования микроорганизмов	4	4	8	
Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов	2	6	8	
Систематика и морфология микроорганизмов	4	8	12	
Физиология микроорганизмов	3	5	8	Промежуточный тест
Роль микроорганизмов в природе и жизни человека	2	10	12	
Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	2	6	8	
Распространение микроорганизмов в природе	2	10	12	Защита проектных и исследовательских работ
Итого	21	51	72	

Содержание программы

1. Введение. Инструктаж. Микробиологическая лаборатория и её оборудование

Теория. Что изучает цитология, микробиология. Цитология и микробиология на современном этапе. Профессии и специальности связанные с микробиологией и вирусологией, цитологией. История развития цитологии и микробиологии, достижения. Цели и задачи курса. Формы и методы работы. Техника безопасности на занятиях.

Практика. Помещение и оборудование. Устройство рабочего места. Правила работы в микробиологической лаборатории. Оптические, термические и стерилизационные приборы. Посуда. Уборка помещения.

2. Методы микроскопического исследования микроорганизмов

Теория. Оптический микроскоп, устройство, правила работы. Уход за микроскопом. Микроскопия в тёмном поле. Фазово-контрастная, люминесцентная, электронная микроскопия.

Практика. Приготовление живых препаратов микроорганизмов для микроскопирования.

3. Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов

Теория. Основные методы культивирования микроорганизмов. Подготовка посуды, изготовление ватно-марлевых пробок, приготовление питательных сред.

Практика. Подготовка посуды к стерилизации. Приготовление питательных сред.

4. Систематика и морфология микроорганизмов

Теория. Систематика микроорганизмов. Общие свойства микроорганизмов. Структура микробной клетки. Бактерии. Вирусы. Грибы. Простейшие. Растительная и животная клетки.

Практика. Культивирование и техника посева микроорганизмов. Знакомство с основными формами клеток микроорганизмов (по микрофотографиям). Знакомство с цитологическими органоидами эукариотической клетки (по микрофотографиям). Особенности строения бактериальной клетки на примере строения сенной палочки. Плазмолиз и деплазмолиз в клетках.

5. Физиология микроорганизмов

Теория. Химический состав, питание микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов. Ферменты. Рост и размножение микроорганизмов.

Практика. Расщепление пероксида водорода в клетках сырого картофеля.

Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от наличия питательных веществ в среде. Рост микробных клеток на жидких средах, на косом агаре, при посеве уколом (видео).

6. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека

Теория. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Спиртовое брожение, вызываемое дрожжами и бактериями и его практическое значение. Молочнокислое брожение. Распространение молочнокислых бактерий в природе. Важнейшие молочнокислые бактерии. Применение молочнокислых бактерий в промышленности.

Практика. Микроскопирование клеток дрожжей. Микроскопирование молочнокислых бактерий; молочнокислое брожение, определение молочной кислоты, образовавшейся в результате данного брожения; проведение качественной реакции на присутствие молочной кислоты.

7. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы

Теория. Физические факторы (температура, высушивание и др.). Химические факторы (рН-среды, действие разных веществ и др.). Биологические факторы (симбиоз, паразитизм, хищничество, антагонизм микробов)

Практика Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от физических факторов. Изучение зависимости роста и размножения молочнокислых бактерий от химических факторов.

8. Распространение микроорганизмов в природе

Теория. Микрофлора воздуха. Патогенные микроорганизмы. Чистота воздушного бассейна – основа здоровьесберегающих технологий и важное условие охраны окружающей среды. Микрофлора воды. Микробиологическая оценка воды, очистка воды. Микрофлора организма человека.

Практика. Количественный учёт микроорганизмов, встречающихся в воздухе. Бактериологическое исследование воды. Бактериологическое исследование зубного налёта, смыва с руки ученика. Ознакомительные экскурсии на ветеринарную станцию, клиническую лабораторию ЦРБ.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе учащиеся приобретут:

Предметные результаты:

- умение выполнять постановку опыта;
- умение вести наблюдения согласно методике;
- умение анализировать собранный материал;
- приобретение навыка в сборе и обработке материалов для исследовательских работ приобретение навыков исследования и оформления результатов исследования.

Метапредметные результаты:

- 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 разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью, своему и окружающих;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Личностные результаты:

- развитие коммуникативных качеств;
- повышение уровня мотивации на профориентационную, здоровьесберегающую и природоохранную деятельность.

Условия реализации программы

Для реализации данной образовательной программы необходимо определённое методическое обеспечение:

Материально-техническая база: кабинет биологии (доска, столы, стулья), проектор, экран, ноутбук.

Материально-техническое обеспечение

- Часовые стекла
- Предметные стекла
- Покровные стекла
- Пипетки Пастера
- Пинцет
- Препаровальная игла
- Бумага фильтровальная
- Спиртовка лабораторная
- Чашка Петри (стекло)
- Микроскоп биологический (высокого класса)
- Набор микроскопических препаратов
- Термостат
- Холодильник
- Микробиологическое оборудование для проведения анализов (посев, мазок)
- Набор красителей
- Иммерсионное масло
- Бактериологическая петля

Основные требования к педагогу, реализующему программу: уровень образования педагога: высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандарта Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации по направлению программы.

**КАЛЕНДАРНЫЙ учебный график дополнительной общеобразовательной
(общеразвивающей) программы «Микробиология»**

1й год

Год обучения: 01.09-31.05																											
Месяцы обучения	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль						
Недели обучения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1 год обучения	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	П	2	2	2	1	2	2	2	2
Контроль \ аттестация																							1				
Месяцы обучения	Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			Всего количество часов			
Недели обучения	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	36	
1 год обучения	2	2	2	2	2	2	2	2	Р																	69	
Контроль \ аттестация										2																3	

П-праздничные дни

Р- резервные дни

Методическое обеспечение программы

№	Тема	Методические материалы	Средства обучения
1	Введение. Инструктаж. Микробиологическая лаборатория и её оборудование	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
2	Методы микроскопического исследования микроорганизмов	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
3	Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
4	Систематика и морфология микроорганизмов	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
5	Физиология микроорганизмов	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
6	Роль микроорганизмов в природе и жизни человека	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
7	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы
8	Распространение микроорганизмов в природе	Инструкция для выполнения работы, карточки с заданиями и вопросами, информационные листы, форма для отчета по экскурсии	Ноутбуки, интерактивная доска, микроскопы

Рабочая программа воспитания

Данная программа воспитания направлена на решение проблем гармоничного вхождения школьников в социальный мир и налаживания ответственных взаимоотношений с окружающими их людьми. Воспитательная программа показывает, каким образом педагоги могут реализовать воспитательный потенциал их совместной с детьми деятельности.

В центре программы воспитания находится личностное развитие обучающихся в соответствии с ФГОС общего образования, формирование у них системных знаний о различных аспектах развития России и мира. Одним из результатов реализации программы школы станет приобщение обучающихся к российским традиционным духовным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе.

Программа призвана обеспечить достижение учащимися личностных результатов, указанных во ФГОС НОО, ООО, СОО:

- формирование у обучающихся основ российской идентичности;
- готовность обучающихся к саморазвитию; мотивацию к познанию и обучению;
- ценностные установки и социально-значимые качества личности; активное участие в социально-значимой деятельности.

Данная программа воспитания показывает систему работы с детьми в школе во внеурочное время.

Цель - воспитание личности и создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся гражданского самоопределения и самореализации, максимального удовлетворения потребностей в интеллектуальном, культурном, физическом и нравственном развитии.

Задачи:

1. Формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности.
2. Организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования.
3. Организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования детей.
4. Приобщение детей к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям.
5. Обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни.

6. Воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания.
7. Развитие воспитательного потенциала семьи.
8. Поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

№№ п/п	Мероприятия (форма, название)	Направления воспитательной деятельности	Дата проведения
1	Всероссийская олимпиада школьников	Интеллектуальное	сентябрь-декабрь
2	День открытых дверей	Формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности	февраль
3	Республиканский конкурс фоторабот	Гражданско-патриотическое	февраль
4	Школьная НПК «Юные интеллектуалы»	Интеллектуальное, формирование коммуникативной культуры	март
5	Муниципальная НПК «Наука. Творчество. Развитие.»	Интеллектуальное, формирование коммуникативной культуры	апрель
6	День Науки и Творчества	Гражданско-патриотическое	апрель

Оценочные материалы

Промежуточный тест

1(3 балла) Перечислите 3 предмета, которые обязательно должны быть в микробиологической лаборатории для обеспечения безопасности

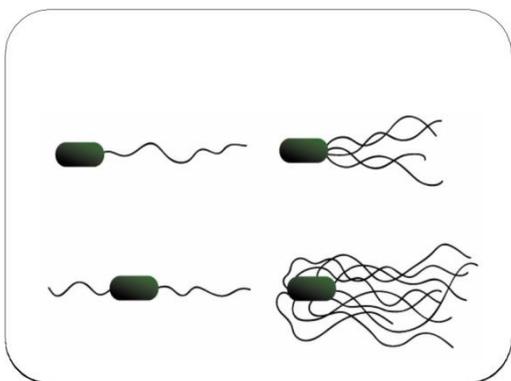
2. (3 балла) Кто изображен на портрете, укажите его вклад в микробиологию



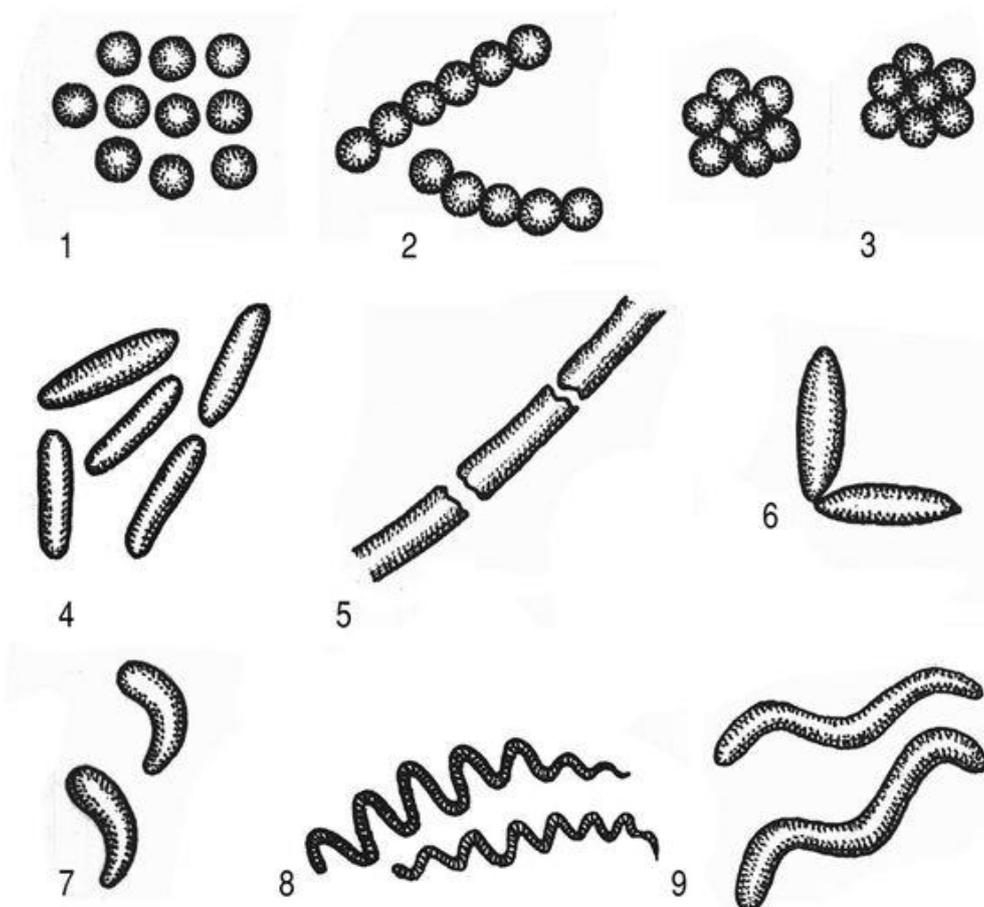
3. (1 балл) По наличию ядра в клетке все организмы делятся на _____
4. (3 балла) Перечисли, какие организмы являются объектами изучения микробиологии _____
5. (3 балла) Перечисли, какие типы микроскопов ты знаешь, в чем их особенности _____
6. (5 баллов) Укажи части оптического микроскопа, покажи, как они работают
7. (1 балл) Как переводится с латинского *Escherichia coli* _____

8. (1 балл) Как называется процесс ферментативного расщепления органических веществ, протекающий в анаэробных условиях под действием микроорганизмов _____

9. (1 балл) Укажите на рисунке бактерию-монотрих



10. (3 балла) Подпишите формы бактерий



- 11.(1балл)Спора бактерии – это _____
12. (2 балла)Назови заболевания, возбудителями которых могут быть а) бактерии б) вирусы

Уровень промежуточной подготовки:

- 0-45% - низкий,
46-75% - средний,
76 – 100% - высокий

Контроль итоговых результатов реализации программы осуществляется в виде защиты проектных и исследовательских работ.

Критерии оценивания:

Критерии		Количество баллов (0-4)
1	Планирование и раскрытие плана, развитие темы	
2	Сбор информации	
3	Выбор и использование методов и приемов	
4	Анализ информации	
5	Организация письменной работы	
6	Анализ процесса и результата	
7	Личное участие	
ИТОГО		

Общий уровень достижений учащихся определяется следующим образом:

28-23 баллов: высокий уровень

22-14 баллов: средний уровень

13-0 баллов: низкий уровень

1. Планирование и раскрытие плана, развитие темы. Высший балл ставится, если ученик определяет и четко описывает цели своего проекта, дает последовательное и полное описание того, как он собирается достичь этих целей, причем реализация проекта полностью соответствует предложенному им плану.

2. Сбор информации. Высший балл ставится, если персональный проект содержит достаточное количество относящейся к делу информации и ссылок на различные источники.

3. Выбор и использование методов и приемов. Высший балл ставится, если проект полностью соответствует целям и задачам, определенным автором, причем выбранные и эффективно использованные средства приводят к созданию итогового продукта высокого качества.

4. *Анализ информации.* Высший балл по этому критерию ставится, если проект четко отражает глубину анализа и актуальность собственного видения идей учащимся, при этом содержит по-настоящему личный подход к теме.

5. *Организация письменной работы.* Высший балл ставится, если структура проекта и письменной работы (отчета) отражает логику и последовательность работы, если использованы адекватные способы представления материала (диаграммы, графики, сноски, макеты, модели и т. д.).

6. *Анализ процесса и результата.* Высший балл ставится, если учащийся последовательно и полно анализирует проект с точки зрения поставленных целей, демонстрирует понимание общих перспектив, относящихся к выбранному пути.

7. *Личное участие.* Считается в большей степени успешной такая работа, в которой наличествует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с участниками и потенциальными потребителями конечного продукта и, наконец, если ребенок обнаружил собственное мнение в ходе выполнения проекта.

Список литературы

Литература для педагога:

1. Бранцевич Л.Г. и др. Микробиология. Практикум. Киев, Вита школа, 1987.
2. Гусев М.В., Минеева П.А. Микробиология. М., МГУ 1992.
3. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. М., Просвещение, 1987.
4. Метаболизм микроорганизмов. Практикум. Под ред. Н.С.Егорова. М., МГУ, 1986.
5. Мишустин Е.И., Емцев В.Т. Микробиология. М., Агропромиздат, 1987.
6. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов. М., 2004.
7. Общая и частная вирусология. Под редакцией В.М.Жданова и др. М., Медицина, 1982 в 2-х томах.
8. Сэги Йожев. Методы почвенной микробиологии. М., Колос, 1983.
9. Теппер Е.З. и др. практикум по микробиологии. М.. Агропромиздат, 1987.
10. Шлегель Г. Общая микробиология. М., Мир, 1997.
11. Определитель бактерий Берджи. М., Мир, 1997.
12. Медицинская микробиология. Учебник для ВУЗов. М., ГЭОТАР, Медицина, 2001.

Литература для детей:

1. Бочева С.С. Микробная индустрия. Ростов, ГУ, 1992.
2. Готшлак Т. Метаболизм бактерий. М., 1982.
3. Громов Б.В. Строение бактерий. Л., ЛГУ, 1985.
4. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л., ЛГУ, 1989.
5. Коротяев А.М., Бабичев С.А. Медицинская микробиология. Иммунология и вирусология. Спец. литература, СПб, 2000.
6. Майер К.П. Гепатит и последствия гепатита. М., ГЭОТАР, Медицина, 1999.
7. Стейниер Р., Эдельберг З., Ингрэм Дж. Мир микробов. М., Мир, 1979, т. 1-3.
8. Успехи микробиологии. АН СССР, М., Наука, 1985.
9. Квасиков Е.И. и др. Молочнокислые бактерии в природе и народном хозяйстве. Ж. Прикладная биохимия и микробиология. М., 1982, т. 18, вып. 5. и др.

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Микробиологическая лаборатория» (разработчик Иванова М.А., начальник отдела естественнонаучной направленности, педагог доп. образования АООУ УР «РОЦОД»).

Программа рассчитана на реализацию с обучающимися 15-17 лет, заинтересованными в повышении уровня знаний и умений по предметам естественнонаучного цикла. Срок реализации программы – 36 недель (72 часа), из расчета 2 часа в неделю

Рабочая программа будет реализовываться в полном объеме в соответствии с учебным планом дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Календарно-тематический план

Раздел	№ занятия	Содержание раздела (темы занятий)	Количество часов	Календарные сроки
1. Введение. Инструктаж. Микробиологическая лаборатория и её оборудование	1	Введение. Техника безопасности. Микробиология и цитология.	2	
	2.	Устройство рабочего места. Приборы и оборудование.	2	
2. Методы микроскопического исследования микроорганизмов	1.	Оптический микроскоп: устройство, принцип работы	2	
	2	Фазово-контрастная, люминесцентная, электронная микроскопия.	2	
	3	Приготовление живых препаратов микроорганизмов для микроскопирования	2	
	4	Приготовление живых препаратов микроорганизмов для микроскопирования	2	
3. Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов	1	Основные методы культивирования микроорганизмов	2	
	2	Подготовка посуды к стерилизации. Приготовление питательных сред.	2	
	3	Приготовление питательных сред.	2	
	4	Экскурсия в микробиологическую лабораторию «РОЦОД» (г. Ижевск)	2	
4. Систематика и морфология микроорганизмов	1	Систематика микроорганизмов. Структура микробной клетки.	2	
	2	Культивирование и	2	

		техника посева микроорганизмов.		
	3	Знакомство с основными формами клеток микроорганизмов (по микрофотографиям).	2	
	4	Знакомство с цитологическими органоидами эукариотической клетки (по микрофотографиям).	2	
	5	Особенности строения бактериальной клетки на примере строения сенной палочки.	2	
	6	Плазмолиз и деплазмолиз в клетках.	2	
5. Физиология микроорганизмов	1	Физиология микроорганизмов	2	
	2	Ферменты. Расщепление пероксида водорода в клетках сырого картофеля.	2	
	3	Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от наличия питательных веществ в среде.	2	
	4	Рост микробных клеток на жидких средах, на косом агаре, при посеве уколом (видео).	2	
6. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека	1	Микроорганизмы и круговорот веществ	2	
	2	Молочнокислые бактерии в природе	2	
	3	Молочнокислые бактерии и человек	2	
	4	Микроскопирование клеток дрожжей.	2	
	5	Микроскопирование	2	

		молочнокислых бактерий		
	6	Микроскопирование молочнокислых бактерий	2	
7. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	1	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	2	
	2	Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от физических факторов.	2	
	3	Изучение зависимости роста и размножения молочнокислых бактерий от химических факторов.	2	
	4	Микробиологическая лаборатория «РОЦОД» (г.Ижевск)-консультирование	2	
8. Распространение микроорганизмов в природе	1	Распространение микроорганизмов в природе	2	
	2	Количественный учёт микроорганизмов, встречающихся в воздухе.	2	
	3	Бактериологическое исследование воды.	2	
	4	Бактериологическое исследование зубного налёта, смыва с руки ученика.	2	
	5	Ознакомительные экскурсии на ветеринарную станцию, клиническую лабораторию ЦРБ.	2	
	6	Защита проектных и исследовательских работ	2	

