Комитет администрации г. Славгорода
Алтайского края по образованию
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №10»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «28». 08. 2024г

УТВЕРЖДЕНО
Приказом № 221
от « 28» 08. 2024г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

« В мире микроорганизмов »

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень программы**:** ознакомительный

Возраст обучающихся: 14 - 16 лет

8, 9 класс

Срок реализации: 1 год

Составители: Е.И. Шаламова,
учитель биологии,

г. Славгород 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ:

1. Пояснительная записка.....3

2. Учебный (тематический) план.....

3. Содержание учебного (тематического) плана 8

4. Формы аттестации и оценочные материалы..... 14

5. Организационно-педагогические условия реализации Программы 15

6. Список литературы 16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «В мире микроорганизмов» (далее - Программа) имеет **естественно-научную направленность.** Программа направлена на получение обучающимися знаний и умений, необходимых для формирования целостного представления о мире микроорганизмов, их роли в круговороте веществ и в жизни человека, а также о методах исследования микромира.

Актуальность, педагогическая целесообразность

В настоящее время всё большую актуальность приобретают исследования в области биологии и медицины. Это связано и с появлением новых биотехнологий, например, генной инженерии, и с увеличением числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причиной которых могут быть как давно известные, так и новые виды микроорганизмов. Поэтому современному человеку просто необходимы знания о биологической безопасности. Человеку необходимо знать, как защититься от вредных микроорганизмов и взять на вооружение полезных.

Микробиология является фундаментальной биологической наукой и изучает строение и экологию микроорганизмов. Человеческая деятельность является новым фактором, влияющим на современную биосферу. Бактерии, в процессе адаптации к ксенобиотикам − химическим соединениям, отсутствующим в природе и синтезируемым людьми, - приобретают устойчивость к токсическим для всего живого веществам, вырабатываемым промышленностью, и начинают перерабатывать их в привычные естественные метаболиты. Поэтому сейчас, в условиях изменяющейся биосферы, люди сталкиваются с новыми аспектами экологии микроорганизмов. Контроль за окружающей средой невозможен без знаний микробиологии. В последнее время появляются использующие микроорганизмы производства, выпускающие продукты микробного и немикробного происхождения. Перечисленное выше нацеливает на необходимость углубленного изучения микробиологии, на что и направлено содержание Программы.

Предлагаемая Программа предполагает ряд лабораторных опытов, где обучающиеся узнают биологические свойства микроорганизмов разных видов: простейших, микроскопических грибов, бактерий; научатся, работая с оптическими приборами − микроскопами, получать цифровые изображения препаратов, самостоятельно готовить препараты для микроскопии, делать

посевы, проводить первичную идентификацию микроорганизмов; приобретут навыки работы с живыми культурами бактерий и грибов.

Программа рекомендована для использования в системе дополнительного образования, в рамках городских проектов «Медицинский класс в московской школе», «Академический класс в московской школе» для формирования у обучающихся мотивации к выбору профессиональной деятельности.

Данная Программа разработана на основе программ:

- «Юный микробиолог» (разработчик Захарова Е.А., педагог дополнительного образования, ГБОУ Школа № 1352, Москва, 2016);
- «Занимательная микробиология» (Департамент образования г. Москвы ГБОУ ДТДиМ «Интеллект», 2012);
- «МикроМир» (разработчик Уварова В.И., педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДЮЦ «Бутулинец», Валгусы, 2017).

Цель

Цель Программы - дать теоретические знания и практические навыки в области микробиологии; стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности у обучающихся.

Задачи

Обучающие:

- расширить кругозор обучающихся в области биологических дисциплин;
- познакомить с разнообразием микроорганизмов;
- рассмотреть особенности организации различных групп микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы), их роли в природных процессах и значение для человека;
- обучить методам и приемам научно-исследовательской работы;
- сформировать навык работы с научной литературой;
- совершенствовать навык выполнения и защиты самостоятельной исследовательской работы.

Развивающие:

- развить аналитические способности, память, внимание, наблюдательность;
- развить творческие способности обучающегося и потребность в самореализации;
- сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной и

предпрофессиональной деятельности.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе;
- воспитать самопознание обучающимся своей личности, своих творческих способностей и возможностей;
- воспитать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность;
- создать условия для успешной социализации обучающихся путем организации комфортной психологической обстановки, атмосферы взаимного уважения, интереса и доверия.

Категория обучающихся

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире микроорганизмов» рассчитана на контингент обучающихся 8-9 классов (14-16 лет).

Срок реализации Программы

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире микроорганизмов» рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 144 учебных часа. Предельная наполняемость учебной группы составляет 15 человек. Такое количество обучающихся является оптимальным для организации учебной и экспериментальной деятельности.

Форма и режим занятий

Форма проведения учебных занятий − групповая. Занятия по Программе проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного занятия 45 минут, включая непосредственно содержательный аспект в соответствии с учебно-тематическим планированием, а также с учётом организационных и заключительных моментов занятия. Перерыв между занятиями − 15 минут.

Основной принцип реализации Программы − сочетание различных видов учебно-творческой деятельности путем их частой смены.

Планируемые результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся будут **знать:**

- историю развития микробиологии;
- строение на клеточном уровне представителей мира микроорганизмов;
- определения основных понятий микробиологии;
- способы диагностики и меры профилактики вирусных и

бактериальных заболеваний растений, животных, человека;

- значение изученных микроорганизмов в природе и жизни человека.

К концу обучения по Программе обучающиеся будут **уметь:**

- работать с микроскопом и микропрепаратами, лабораторным оборудованием и инструментами;
- готовить лабораторные питательные среды;
- готовить культуры одноклеточных организмов;
- наблюдать и сравнивать результаты биологического эксперимента;
- схематически изображать исследуемые объекты.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	**Название разделов, тем**	Всего часов	Форма проведения		
1. Введение в микробиологию					
	Микробиология. История науки	2	Лекция -2		
	Систематика микроорганизмов	2	Лекция -2		
2. Морфология микроорганизмов. Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов					
	Основные методы культивирования микроорганизмов Питательные среды для культивирования микроорганизмов	6	Лекция -2 Практическая работа 4		
3.Систематика микроорганизмов. Особенности строения.					
	Систематика микроорганизмов. Особенности строения бактериальной клетки	2	Лекция -1 Практическая работа 1		
	Вирусы	2	Лекция -1 Практическая работа 1		
	Грибы	2	Лекция -1 Практическая работа 1		
	Простейшие	2	Лекция -1 Практическая работа 1		
4.Методы изучения микроорганизмов					
	Микроскопические методы	2	Практическая работа 2		

	изучения морфологии микроорганизмов				
5.Роль микроорганизмов в природе и жизни человека					
	Роль микроорганизмов в природе и жизни человека	3	Лекция -2 Практическая работа 1		
6. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы					
	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	2	Лекция -2		
7. Проектно – исследовательская деятельность					
	Теоретические основы проектно-исследовательской работы	6	Лекция -2 Практическая работа -4		
	Представление проектно-исследовательских работ. Подведение итогов	4	Практическая работа -4		
	Всего часов:	35	Лекций -16 Практических - 19		

Содержание учебного (тематического) плана

1.Введение в микробиологию (4 ч.)

Теоретические занятия. Предмет, задачи и значение микробиологии.

2. Морфология микроорганизмов . Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов (6 ч.)

2.1. Основные методы культивирования микроорганизмов

Теоретические занятия. Методы посева материала на питательные среды. Культивирование микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов.

Практические занятия. **Лабораторные работы.** Подготовка посуды, изготовление ватно-марлевых пробок. Приготовление питательных сред.

2.2. Питательные среды для культивирования микроорганизмов

Теоретические занятия. Основные среды для накопления биомассы микроорганизмов, способы их приготовления. Требования к питательной среде: полноценность, стерильность. Фасовка питательной среды.

Практические занятия. **Лабораторные работы**. Приготовление питательных сред. Определение количества бактерий. Выделение чистой культуры микроорганизмов.

3. Систематика микроорганизмов (8ч.)

Теоретические занятия. Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов. Форма клетки бактерий (микрококки, диплококки, стрептококки, тетракокки, сарцины, стафилококки, бактерии, бациллы, клостридии, вибрионы, спириллы).

грибов. Размножение. Использование грибов в медицинских и хозяйственных целях. Патогенные грибы. Профилактика грибковых заболеваний человека. Использование человеком генетическ модифицированных микроорганизмов для производства вакцин, фармацевтических препаратов, продуктов органического синтеза.

Практические занятия. **Лабораторные работы.** Приготовление культуры дрожжей и их микрокопирование. Контрольная закупка

3.1. Особенности строения бактериальной клетки

Теоретические занятия. Отличия бактерий от других клеток. Дополнительные органеллы бактерий: ворсинки, жгутики, капсулы. Механизм хранения и передачи наследственной информации. Свойства бактериальной клетки. Обмен веществ. Рост. Размножение. Генетически модифицированные организмы. Флуоресцирующий белок (GFP) бактерий.

Практические занятия. **Лабораторные работы.** Приготовление препаратов для микроскопирования. Микроскопия в тёмном поле и фазовом контрасте.

3.2. Вирусы

Теоретические занятия. История открытия вирусов. Вклад Д.И. Ивановского в развитие вирусологии. Морфология вирусов. Фаги. Использование фагов человеком. Заболевания, вызываемые вирусами (грипп, герпес, гепатит А, В, С и др.). Профилактика вирусных заболеваний. Меры предупреждения заболевания СПИДом.

3.3. Грибы

Теоретические занятия. Уникальность строения грибов. Питание

определение сорта хлеба наиболее устойчивого к плесени.

3.4. Простейшие

Теоретические занятия. Морфологические особенности представителей типа простейшие. Характеристика классов Болезни, вызываемые простейшими, их профилактика.

4. Методы изучения микроорганизмов (2 ч.)

4.1. Микроскопические методы изучения морфологии микроорганизмов

Приготовление разных видов микроскопических микропрепаратов. Приготовление питательной среды и выращивание на ней микроорганизмов. Выделение микроорганизмов из естественных субстратов. Влияние стерилизации и пастеризации на качество молока.

Практические занятия. Приготовление мясо -пептонного бульона. Выделение микроорганизмов из естественных субстратов. Обнаружение бактерий в продуктах питания (на примере молока).

Работа с микроскопом. Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы. Фото- и видеосъемка микрообъектов. Определение морфологии микроорганизмов в готовых окрашенных препаратах: формы и взаиморасположения клеток, наличие спор, капсул, жгутиков, включений и др. Микроскопия плесневых и дрожжеподобных грибов. Особенности строения бактериальной клетки на примере строения сенной палочки.

5.1. Химический состав и физиология бактерий

Теоретические занятия. Химический состав. Дыхание микроорганизмов. Ферменты. Рост и размножение бактерий. Влияние химических, физических, биологических факторов на микроорганизмы. Стерильность. Методы стерилизации.

Практические занятия: Изучение зависимости роста и размножения дрожжей от наличия питательных веществ в среде. Определение сахаролитических свойств микроорганизмов в среде. Определение протеолитических свойств в среде. Определение ферментативных микроорганизмов с помощью тест-систем

5.2. Способы питания бактерий

Теоретические занятия. Фотосинтез, хемосинтез, сапротрофы,

паразиты, симбионты. Клубеньковые бактерии, особенности с растениями. Дыхание бактерий (аэробы, анаэробы). Особенности протекания обмена веществ у бактерий. Рост и размножение.

Практические занятия:«Изучение зависимости роста и размножения бактерий в зависимости от количества питательных веществ». «Рост микробных клеток на плотных и полужидких питательных средах».

5 . Роль микроорганизмов в природе и жизни человека (2 ч.)

Теоретические занятия.

Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнения. 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. Маслянокислое брожение.

Биоповреждение технических объектов − как результат деятельности бактерий. Определение биоповреждения как явления. Бактерии − биоразрушители резины, лакокрасочных покрытий, горючего, древесины, бумаги, текстильных волокон, кожи. Защита от биоповреждений. Биогеотехнология и бактерии. Использование бактерий в горнодобывающей промышленности, выщелачивании металлов, обессеривании углей, борьбе с метаном в угольных шахтах, повышении нефтеотдачи пластов.

Генная инженерия и практическая микробиология. Производство ферментов, углеводов. Инженерная энзимология, синтез аминокислот.

6. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы (2 ч.)

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

9. Проектно - исследовательская деятельность (8 ч.)

9.1.Теоретические основы проектно-исследовательской работы

Теоретические занятия.

Формулирование цели и задач исследования, разработка программы эксперимента. Основные требования к микробиологическому эксперименту.Микробиологические методы, позволяющие работать с культурой непатогенных бактерий. Рост колонии микроорганизмов.

Обработка результатов эксперимента. Планирование возможных дальнейших теоретических исследований на основе выводов.

. Представление проектно-исследовательских работ. Подведение итогов

Практические занятия.

Выявление (видение) проблемы; постановка (формулирование) проблемы. Формулирование предмета как объекта исследования. Постановка цели; прояснение неясных вопросов. Формулирование гипотезы. Планирование и разработка учебных действий; выбор методов исследования;

сбор данных (накопление фактов, наблюдений, доказательств); проведение исследования; анализ и синтез собранных данных; сопоставление полученных данных и умозаключений; обработка результатов; проверка гипотез. Подготовка, написание работы; структура текста; публичная защита. Составление плана текста работы. Написание чернового варианта текста работы. Обсуждение наработок. Внесение правок. Теория успешного выступления для публики. План выступления. Подготовка презентации на основе выступления Выступление с использованием презентации.

Выступление с выполненными работами перед обучающимися группы на конкурсах и научно-практических конференциях.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В течение учебного года педагог проводит поэтапную диагностику успешности усвоения программного материала:

- входящий контроль (проверка знаний учащихся на начальном этапе освоения Программы);
- текущий контроль (в течение всего срока реализации Программы);
- итоговый контроль (заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам реализации Программы).

Входящий контроль проводится в первые дни обучения по Программе и имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся, для того чтобы скорректировать учебно-тематический план.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям.Этот контроль должен повысить ответственность и заинтересованность обучающихся в усвоении материал. Он позволяет своевременно выявить отстающих, а также опережающих обучения с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Методическое обеспечение реализации Программы

В ходе обучения по Программе используются:

- учебные пособия по микробиологии, микроэкологии, экологии, статистике, вирусологии;
- научная литература;
- методические указания по сбору, обработке проб, постановке эксперимента, проведения бактериологического и химического анализа;
- научно-популярная и детская научно-популярная литература;
- дидактические схемы;
- иллюстрации;
- видеофильмы;
- коллекции.

Результаты работы по Программе оформляются в виде научно-исследовательских работ.

Материально-технические условия реализации Программы

- Материалы: лабораторная посуда, бактериологические петли, автоматические пипетки, предметные и покровные стекла, концентраты питательных сред, наборы красителей для окраски микропрепаратов:метиленовая синь.
- Микробиологическое оборудование для проведения анализов.

Список литературы

1. Аристовский В.М. Учебник медицинской микробиологии. − М.: Медиа, 2012. − 540 с.
2. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: Учебник. − М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. − 736 с.
3. Бурместер Г.Р. Наглядная иммунология. − М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007
4. Виноградский С.Н. Микробиология почвы: проблемы и методы. − М.: Медиа, 2012. − 896 с.
5. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е. Основы общей микробиологии, иммунологии и вирусологии. − М: Медицина, 2008. − 64 с.
6. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. − М.: МИА, 2012. - 704 с.
7. Воробьёв А.А., Быков А.С. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для студентов медицинских вузов. − М.: Медицинское информационное агентство, 2008. − 272 с.
8. Галун Л.А., Микулович Л.С. и др. Микробиология. − М.: ИВЦ Минфина, 2012. -288 с.
9. Громов Б.В. Строение бактерий. − Л., ЛГУ, 1985.
10. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. − Л., ЛГУ, 1989
11. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. − М.: МГУ, 2003.
12. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. − М.: Изд. центр «Академия», 2005. − 208 с.
13. Ермилова Е.В., Залуцкая Ж.М., Лапина Т.В. Подвижность и поведение микроорганизмов. − СПб. Издательство С-Петер. Университета, 2004 −

192 с.

14. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология. − М.:Колос, 2003, − 432