****

**Содержание**

1. Пояснительная записка …………………………………… 3
2. Учебный план ………………………………………… ….. 8
3. Содержание учебного плана ……………………………… 12
4. Методическое обеспечение программы…………… …….. 17
5. Литература…………………………………………………... 19
6. Приложение. Календарно-тематическое планирование…. 21

 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

***“ МикроМир”***

***ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 11 – 17 лет***

**Пояснительная записка.**

Направленность деятельности – эколого-биологическая.

 Микробиология – сравнительно молодая наука, однако осознание роли микроскопических существ в нашей жизни – как положительной, так и отрицательной, привело к быстрому развитию теоретических и прикладных направлений в микробиологии. Обучение по программе «МикроМир» позволит обучающимся получить современные знания о микромире, приобрести практические навыки в определении и изучении микроорганизмов, которые полезны в повседневной жизни, но в то же время при желании могут послужить базой для профессионального роста в дальнейшем. Темы и материалы занятий подобраны таким образом, чтобы быть доступными для понимания и интересными школьникам указанного возраста.

Новизна программы заключается в том, что в отличие от уже существующих, она посвящена комплексному, систематическому изучению всех представителей микромира.

 **Актуальность и практическая значимость.** В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования в области биологии и медицины. Это связано и с появлением новых биологических технологий, например генной инженерии, и с увеличением числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причем часто причиной их могут являться как давно известные (порой даже не патогенные) так и новые виды и варианты микроорганизмов, кроме того нельзя не сказать и об угрозе биотерроризма. Поэтому современному человеку просто необходимы знания о биологической безопасности. Мы должны знать что едим, что пьем, чем дышим и в какой среде живем, как защититься от вредных микроорганизмов и взять на вооружение полезных. Хорошо когда теоретические знания подкреплены практическими навыками, что, к сожалению часто не представляется возможным в условиях общеобразовательных учреждений. Для проведения занятий, научно-исследовательской работы в области инновационных направлений биологии имеется хорошо оснащенная лаборатория, современное оборудование (цифровая фото- и видеотехника, качественные микроскопы и др.), а так же квалифицированный преподаватель.

Обучающиеся кружка « МикроМир» получают возможность «заглянуть» в таинственный мир «невидимого» - царство микробов. Проведя ряд микробиологических опытов, ребята 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, гистологии, иммунологии и генетики.

Приоритетное направление деятельности кружка – профилизация обучающихся в области специальностей биологического направления. Помощь в выборе будущей профессии, подготовка в профильный ВУЗ, а так же мотивация на научно-исследовательскую деятельность - это основные задачи. Решить их возможно стимулированием творческой активности обучающихся, развитием индивидуальных задатков и способностей, созданием условий для их самореализации.

Программа ориентирована на обучающихся, стремящихся утвердиться в жизни на основе приобретаемых знаний и умений, найти свое профессиональное призвание в различных областях медицины, ветеринарии, пищевой промышленности, экологии и др. Она способствует развитию в обучающемся следующих компетенций:

*Общекультурных:*

1. Способность к творчеству и креативному мышлению;

2. Способность к инновационной деятельности;

3. Способность к адаптации и повышению своего научного и культурного уровня;

4. Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;

5. Понимание путей сохранения биосферы; активная жизненная позиция в области природоохранной деятельности и сохранения здоровья.

*Профильных:*

1. Понимание современных проблем биологии и использование

фундаментальных биологических представлений в исследовательской деятельности для постановки и решения новых задач.

2. Знание основных теорий, концепций и принципов в микробиологии.

3. Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять проблемы, ставить задачу и выполнять самостоятельно или с помощью консультанта лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по микробиологии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.

4. Умение нести морально-этическую ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.

5. Творческое применение современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.

6. Умение грамотно представлять, докладывать и оформлять результаты научно-исследовательских или проектных работ.

 **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (глава 1 ст.2, 8; глава 2 ст. 10-13; глава 3 ст.21-23; глава 4 ст.34,35,41-45; глава 5 ст. 46,48; глава 6 ст.54-61; глава 10 ст.75-77).

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. No 1726-р)

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки (III, IV).

Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (IV ст.3.4, V ст.5.6).

 Оптимальное количество детей в группе 10 - 12 человек. Группы занимаются 2 раза в неделю по 2 часа. Группы разделены по возрасту: 1группа-11-13лет,2 группа-14-17 лет. Темы занятий скорректированы в соответствии с возрастом обучающихся.

Программа рассчитана на 3 года обучения – всего 556 часов.

1 год обучения – 144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа

2 год обучения – 216 часов, 2 раза в неделю по 3 часа

3 год обучения – 216 часов, 2 раза в неделю по 3 часа

**Определение промежуточных результатов занятий** проходит в виде викторин и игр с творческими заданиями по пройденным темам или разделам.

Основная **цель курса** «МикроМир» - дать теоретические знания и практические навыки в области микробиологии; стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности у обучающихся.

Программа предусматривает *три уровня сложности: стартовый, базовый и продвинутый.* Каждый уровень соответствует году обучения и имеет определенную тему. В соответствии с уровнем сложности ставятся следующие ***задачи:***

1. год обучения (стартовый уровень сложности):
* *образовательные*

- сформировать практические навыки работы с микроскопической техникой и аналитическими приборами, освоение методов аналитической обработки данных

-познакомить с разнообразием микроорганизмов, их основными биологическими свойствами. Научить работать в условиях биологической и химической лаборатории.

-обучить методам и приемам научно-исследовательской работы;

-формировать здоровьесберегающие и природоохранные компетенции

* *развивающие*

-развивать творческий потенциал обучающихся

 развивать аналитические способности, память, внимание, наблюдательность

* *воспитательные*

- воспитать умение работать в коллективе;

- воспитать самопознание ребенком своей личности, своих творческих способностей и возможностей.

- воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность

2 год обучения (базовый уровень сложности):

* *образовательные*

- формировать навык самостоятельной исследовательской работы

 -формировать навык работы с научной литературой

* *развивающие*

-развивать навык дискуссии, отстаивания собственной точки зрения

-развивать творческие способности обучающегося и потребность в самореализации;

* *воспитательные*

-воспитывать активную гражданскую позицию;

-создавать условий для успешной социализации ребенка путем организации комфортной психологической обстановки, атмосферы взаимного уважения, интереса и доверия.

3 год обучения (продвинутый уровень сложности):

* *обучающие*

 -дать основы теоретических знаний и практических навыков из таких разделов как иммунология, микробиология, вирусология, микология, эпидемиология, паразитология, гистология, цитология.

-совершенствовать навык выполнения и защиты самостоятельной исследовательской работы

* *развивающие*

 -сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной и предпрофессиональной деятельности

* *воспитательные*

-воспитывать активную гражданскую позицию;

-воспитывать стремление к получению высшего образования в предметной области;

-содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;

Для осуществления поставленных целей и задач имеются необходимые условия:занятия будут проводиться в современной школе, где имеются необходимое оборудование для проведения исследовательской деятельности.

 Для организации практических занятий по микробиологии имеется материально- техническое оснащение: микроскопы, набор предметных стекол, набор покровных стекол, микробиологические петли, иммерсионное масло, чашки Петри, набор реактивов для окраски по Граму, краситель метиленовый синий, спиртовки, колбы для сред, компьютер с пакетом необходимых программ, принтер, ламинатор, компьютерный класс (персональные компьютеры с выходом в Интернет).

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

1. Знания по микробиологии базируются на знаниях общей биологии, химии, физики, математики, экологии и других дисциплин. При изучении раздела «Общая микробиология» обучающиеся должны знать строение и свойства основных групп микроорганизмов, принципы их культивирования, основные этапы бактериологических и микологических исследований, современные методы лабораторной диагностики и биотехнологии. Изучая раздел «Частная микробиология» учащиеся приобретут знания об основных возбудителях инфекционных заболеваний человека и животных, методах профилактики этих болезней. При изучении раздела «Инфекция и иммунитет» обучающиеся должны знать основные этапы развития учения об инфекции и иммунитете, понятия антиген, антитело и их классификацию, показатели резистентной и иммунной реактивности организма. В разделе «Санитарная микробиология» необходимы знания о микрофлоре объектов окружающей среды, продуктов питания, санитарно-показательных микроорганизмах, количественном содержании микробов в среде.

2. Обучающиеся должны владеть методами отбора, консервирования, хранения материала для микробиологических исследований; уметь выращивать микроорганизмы, получать чистые культуры, готовить питательные среды, проводить первичную идентификацию выделенных бактерий и грибов; знать основные методы постановки серологических реакций.

 **Ожидаемые результаты:**

 1. Обучающиеся, прошедшие обучение по программе 1 года обучения, приобретут знания об основных представителях микромира (бактериях, вирусах, простейших, микроскопических грибах), представления об экологических характеристиках простейших, микроскопических грибов и водорослей, получат базовые знания в области микробиологии, освоят практические навыки работы с микроскопической техникой и аналитическими приборами, освоят методы аналитической обработки данных. А также разовьют кругозор, аналитические способности, память, внимание, наблюдательность. Повысят уровень общей и коммуникативной культуры, пройдут успешную социализацию в коллективе.

2. Обучающиеся, прошедшие 2 год обучения, приобретут знания в области иммунологии и бактериологии, сформируют представления об экологических характеристиках бактерий и вирусах,санитарной микробиологии, микробиологии продуктов, приобретут навыки самостоятельной исследовательской работы, работы с научной литературой, работы в области информационных технологий. Кроме того, обучающиеся расширят кругозор, разовьют аналитические способности, память, внимание, наблюдательность, освоят умение концентрировать мысли на исследуемом объекте, приобретут навык самостоятельного рассуждения, дискуссии, отстаивания собственной точки зрения, навык творческого мышления. Повысят уровень общей и коммуникативной культуры.

 3. Обучающиеся, прошедшие 3 год обучения, изучат современную классификацию возбудителей бактериальных инфекций человека и животных, получат знания о методах профилактики и основах терапии инфекционных заболеваний. Изучат основы биотехнологии, познакомятся с использованием микроорганизмов для биоиндикации.

 Усовершенствуют навык самостоятельного выполнения и защиты исследовательской работы. А также расширят кругозор, разовьют аналитические способности, память, внимание, наблюдательность, освоят умение всестороннего исследования какой-либо проблемы, научатся отстаивать свою точку зрения во время коллективных дискуссий. Повысят уровень общей и коммуникативной культуры.

 **Программа состоит из четырех блоков:**

**Блок 1.** Общая микробиология – 144 часа

**Блок 2.** Инфекция и иммунитет – 72 часа

**Блок 3.** Экология бактерий. Санитарная микробиология. Микробиология продуктов. - 144часа

**Блок 4.** Частная микробиология – 216 часов

 **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
|   |   |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела

|  |
| --- |
|   |

 | Количество часов | Форма контроля |
|

|  |
| --- |
| Теоретических  |

 | Практических | Всего  |
|

|  |
| --- |
| Введение в микробиологию  |

 | 2 | 6 | 8 | Опрос, наблюдение педагога |
| Основы лабораторного практикума  | 2 | 4 | 6 |  |
|

|  |
| --- |
| Систематика микроорганизмов  |

 | 2 | 0 | 2 |  |
|

|  |
| --- |
| Морфология бактерий  |

 | 2 | 22 | 24 |  |
|

|  |
| --- |
| Физиология микроорганизмов  |

 | 6 | 26 | 32 |  |
|

|  |
| --- |
| Экология бактерий  |

 | 4 | 10 | 12 |  |
|

|  |
| --- |
| Генетика бактерий  |

 | 2 | 4 | 6 |  |
|

|  |
| --- |
| Микология  |

 | 10 | 10 | 20 |  |
|

|  |
| --- |
| Простейшие  |

 | 2 | 4 | 4 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прионы  |  |  |  |

 | 2 | 0 | 2 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Гнотобиология  |  |  |  |

 | 2 | 0 | 2 |  |
|

|  |
| --- |
| Самостоятельная работа и выполнение проектов  |

 | 10 | 10 | 20 | Опрос, наблюдение педагога, участие в конкурсах. |
|

|  |
| --- |
| Защита рефератов и проектов  |

 |  | 2 | 2 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ИТОГО**  |  |  |  |

 | 48 | 96 | 144 |  |

. **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела

|  |
| --- |
|   |

 | Количество часов | Форма контроля |
|

|  |
| --- |
| Теоретических  |

 | Практических | Всего  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основы учения об инфекции  |  |  |  |

 | 4 | 2 | 6 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |
| --- |
| Введение в иммунологию. Ткани и органы иммунной системы.  |

 | 6 | 6 | 12 |  |
| Виды иммунитета. Иммунные патологии. Иммунный статус.  | 12 | 9 | 21 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| микробиология. Медицинская Микроорганизмы и здоровье человека. Значение личной гигиены. |  |  |  |

 | 10 | 14  | 24 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биопрепараты.  |  |  |  |

 | 4 | 6 | 10 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Самостоятельная работа  |  |  |  |

 | 0 | 6 | 6 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основы экологии бактерий.  |  |  |  |

 | 4 | 4 | 8 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Микроорганизмы в сообществах  |  |  |  |

 | 10 | 6 | 16 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Введение в санитарную микробиологию.  |  |  |  |

 | 12 | 20 | 32 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Микрофлора продуктов питания  |  |  |  |

 | 12 | 20 | 32 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Микрофлора тела человека и животных  |   |   |  |

 | 4 | 15 | 19 |  |
|  Биохимия и физиология | 7 | 9 | 16 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Самостоятельная работа (Защита рефератов или презентаций) |   |   |   |

 | 0 | 14 | 14 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ИТОГО:**  |  |  |  |

 | 85 |  131 |  216 |  |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование раздела

|  |
| --- |
|   |

 | Количество часов | Форма контроля |
|

|  |
| --- |
| Теоретических  |

 | Практических | Всего  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инфекционные заболевания человека, вызываемые патогенными бактериями.  |   |  |  |

 | 15 | 15 | 30 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инфекционные заболевания животных, вызываемые патогенными бактериями.  |  |  |  |

 | 15 | 15 | 30 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инфекционные заболевания человека, вызываемые патогенными грибами.  |  |  |  |

 | 6 | 9 | 15 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Инфекционные заболевания животных, вызываемые патогенными грибами. Микотоксикология.  |  |  |  |

 | 6 | 9 | 15 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вирусные инфекции человека.  |  |  |  |

 | 6 | 2 | 8 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вирусные инфекции животных и растений.  |   |  |  |

 | 6 | 10 | 16 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Протозойные инфекции.  |   |  |  |

 | 4 | 4 | 8 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Прионные инфекции.  |  |  |  |

 | 2 | 0 | 2 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Методы профилактики инфекционных заболеваний человека и животных.  |  |  |  |

 | 2 | 8 | 10 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Биологическая безопасность жизнедеятельности  |   |  |  |

 | 6 | 6 | 12 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Бактерии в условиях стресса  |  |  |  |

 | 12 | 6 | 18 |  |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Основы биотехнологии  |  |  |  |

 | 11 | 6 | 17 |  |
| Использование микроорганизмов для биоиндикации | 9 | 6 | 15 |  |
| Самостоятельная работа (выпускная научно-исследовательская работа) | 0 | 20 | 20 | Опрос, наблюдение педагога |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **ИТОГО**  |  |

 | 100 | 116 | 216 |  |

**Содержание программы**

**Первый год обучения.**

**Блок 1 “Общая микробиология”.**

В данном разделе обучающиеся узнают, что из себя представляют микроорганизмы (эукариоты, прокариоты), принципы их систематики и классификации, основные внешние признаки микробов – морфологию, структуру прокариотической и эукариотической клетки, тинкториальные свойства; физиологию, экологию, генетику микроорганизмов: химический состав микроорганизмов, питание и метаболизм, дыхание микробов, рост и размножение; генетику микроорганзмов; влияние внешних факторов на микроорганизмы: физических, химических, биологических. Микроскопические методы изучения микроорганизмов.

*Инструктаж по технике безопасности*: работа вблизи горящей спиртовки, методы и приемы безопасной работы с культурами микроорганизмов, правила и культура поведения в учебных лабораториях.

**Самостоятельная работа** включает работу с литературой и Интернет-ресурсами. Результатом самостоятельной работы является написание реферата или составление презентации. Каждый реферат или презентация докладывается и обсуждается на специально отведенном семинарском занятии.

**Определение промежуточных результатов занятий** проходит в виде викторин и игр с творческими заданиями по пройденным темам или разделам.

Темы рефератов:

1. Этапы развития микробиологии.

2. Работы Л.Пастера в области микробиологии.

3. Работы Роберта Коха в области открытия ранее неизвестных возбудителей болезней.

4. Работы Р. Коха в области бактериологической техники.

5. Тинкториальные свойства бактерий.

6. Принципы таксономии и номенклатуры бактерий.

7. Структура и функции компонентов бактериальных клеток.

8. Антибиотики, их классификая и механизм действия.

9. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и механизм действия.

10. Условия культивирования аэробных, анаэробных бактерий и микроскопических грибов.

11. Патогенность микроорганизмов, изучение патогенных свойств бактерий.

12. Применение ДНК-зондов в диагностике инфекционных заболеваний.

13. Применение ПЦР в диагностике инфекционных заболеваний.

14. Фенотипическая и генотипическая изменчивость бактерий.

15. Морфология и классификация микроскопических грибов.

16. Принципы идентификации микроорганизмов.

17. Д.И. Ивановский – основатель вирусологии.

18. Природа вирусов и их изучение.

19. Морфология и классификация вирусов.

20. Репродукция и генетика вирусов.

21. Морфология и классификация простейших.

**Научно-исследовательская работа** – выполнение индивидуального или коллективного проекта по темам из блока “Общая микробиология”.

**Содержание разделов.**

1.**Введение в микробиологию.(8)** Предмет, значение и история микробиологии. Основные открытия и ученые. Техника безопасности при работе в лаборатории. Основы безопасности жизнедеятельности. Методы оказания первой медицинской помощи. Бактериологическая лаборатория. Её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование: применение, назначение, принцип работы.

 2.**Основы лабораторного практикума**. **(6)** Измерительные приборы различных видов и типов; вспомогательные приспособления и другие необходимые атрибуты проведения экспериментальных исследований.

3.**Систематика микроорганизмов.(2)** Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов.

4.**Морфология бактерий.(26)** Строение прокариотической клетки. Бактериологические краски. Принцип приготовления препаратов для микроскопии. Тинкториальные свойства микроорганизмов. 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. Приготовление спиртовых и рабочих растворов красителей для окраски микропрепаратов. Приготовление препаратов для микроскопии. Простой метод окраски бактерий. Методы определения спор бактерий. Определение наличия капсул у бактерий. Методы определения подвижности микроорганизмов. Микроскопия плесневых и дрожжеподобных грибов.

5.**Физиология микроорганизмов.(32)** Химический состав, ферментные системы, метаболизм, биохимические свойства. Рост и размножение бактерий. Влияние химических, физических, биологических факторов на микроорганизмы. Стерильность. Методы стерилизации. Приготовление питательных сред. Методы посева материала на питательные среды. Культивирование микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов. Определение количества бактерий. Выделение чистой культуры микроорганизмов. Определение сахаролитических свойств микроорганизмов. Определение протеолитических свойств. Определение ферментативных свойств микроорганизмов. Принцип идентификации бактерий.

6. **Экология бактерий.(12)** Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Круговорот азота.

7. **Генетика бактерий.(6)** Основы генетики живых организмов. Генетика микроорганизмов. Понятие о клонах, штаммах, генотипе и фенотипе штамма. Мутации и мутагенез. Устойчивость к антибиотикам. Методы генетического анализа. Плазмиды и хромосомы бактерий.

|  |
| --- |
| **8. Микология.(20)** |

Морфология дрожжей. Выделение дрожжами углекислого газа. Почкование дрожжей. Химический состав дрожжей. Выращивание плесени на различных сортах хлеба. Изучение морфологии мицелиальных грибов. Приготовление микропрепаратов. Образование микроорганизмами антибиотиков. Чайный гриб–симбиоз бактерий и грибов.

**9. Простейшие.(4)** Общая характеристика простейших. Основные представители.

**10.Прионы.(2)** Основные сведения. Прионы как альтернативный вариант самовоспроизводящейся структуры. Грань между живой и неживой природой.

**11.Гнотобиология.(2)** Значение гнотобиологии в микробиологии.

12. Самостоятельная работа и выполнение проектов.(22)

13. Защита рефератов и проектов.(2)

**Второй год обучения.**

На втором году обучения проводится изучение двух блоков:

**Блок 2. “Инфекция и иммунитет”.**

При изучении данного раздела обучающиеся познакомятся следующими понятиями: инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь, иммунитет. Значение и роль иммунитета в поддержании генетического постоянства внутренней среды при инфекционной патологии, что представляет естественный и приобретенный иммунитет, активный и пассивный; классификацию видов иммунитета. Форма иммунного реагирования организма при бактериальных, вирусных, микологических, протозойных инфекциях. Природа, свойства и функции иммуноглобулинов. Что такое антигены. Методы определения иммунного статуса организма.

**Содержание раздела.**

Основы учения об инфекции. Инфекция, инфекционный процесс, инфекционная болезнь, иммунитет.

Введение в иммунологию. Ткани и органы иммунной системы.

Понятие об антигенах.

Иммунный ответ. Форма иммунного реагирования организма при бактериальных, вирусных, микологических, протозойных инфекциях. Клеточное и гуморальное звено иммунитета. Природа, свойства и функции иммуноглобулинов.

Иммунный статус. Методы определения иммунного статуса организма

Виды иммунитета. Иммунные патологии.

Медицинская микробиология. Микроорганизмы и здоровье человека. Значение личной гигиены.

Биопрепараты. Продукты биологического происхождения, в том числе [вакцины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0) препараты [крови](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C), [аллергены](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%BD), [соматические клетки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8), [ткани](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8C_%28%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29), рекомбинантные белки.

Самостоятельная работа.

**Блок 3. “Экология бактерий. Санитарная микробиология. Микробиология продуктов».**

При изучении данного раздела обучающиеся получат знания об экологии микроорганизмов, взаимодействиях микроорганизмов между собой и с различными макроорганизмами (животными, растениями, грибами). Научатся проводить микробиологические исследования с целью определения микрофлоры организма животных и человека. Узнают о распространении микроорганизмов в природе, сообществах микробов различных объектов окружающей среды: почвы, воздуха, воды. Научатся проводить санитарно-микробиологические исследования почвы, воды, воздуха. Получат знания о нормальной и анормальной микрофлоре молока и молочных продуктов, условиях получения, принципах консервирования, стерилизации и обеззараживания молока; санитарно-микробиологических критериях качества молока и молочных продуктов, принципах получения продуктов молочнокислого и смешанного брожения. Узнают о микрофлоре мяса и мясных продуктов, яиц. Необходимо так же обратить внимание на распространение микробов через продукты питания: молоко, мясо, яйца и методы профилактики заражения патогенной микрофлорой продуктов животного происхождения.

*Инструктаж по технике безопасности*: работа вблизи горящей спиртовки, методы и приемы безопасной работы с культурами микроорганизмов, правила и культура поведения в учебных лабораториях.

**Содержание раздела.**

 Основы экологии бактерий. Приспособленность к выживанию в экстремальных экологических нишах. Автотрофный, хемолитотрофный симбиоз.

Микроорганизмы в сообществах. Распространение микроорганизмов в природе, сообществах микробов различных объектов окружающей среды: почвы, воздуха, воды.

Введение в санитарную микробиологию. Санитарно-микробиологические критерии качества молока и молочных продуктов, принципах получения продуктов молочнокислого и смешанного брожения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Микрофлора продуктов питания. Распространение микробов через продукты питания: молоко, мясо, яйца. Методы профилактики заражения патогенной микрофлорой продуктов животного происхождения. |  |  |  |

Микрофлора тела человека и животных. Определение микрофлоры организма животных и человека.

Биохимия и физиология. Жизненные функции микроорга­низмов: питание, дыхание, рост и размножение.

Самостоятельная работа (Защита рефератов или презентаций).

 **Самостоятельная работа** второго года обучения включает работу с литературой и Интернет-ресурсами. Результатом самостоятельной работы является написание рефератов: по темам из блока 2 и блока 3 или составление презентации. Каждый реферат или презентация докладывается и обсуждается на специально отведенном семинарском занятии.

**Определение промежуточных результатов занятий** проходит в виде викторин и игр с творческими заданиями по пройденным темам или разделам.

**Научно-исследовательская работа** – выполнение индивидуального или коллективного проекта по темам из блоков Иммунология и Экология микроорганизмов.

 **Третий год обучения.**

**Блок 4 “Частная микробиология”**

В данном разделе обучающиеся изучат современную классификацию возбудителей бактериальных инфекций человека и животных: грамположительных кокков, стрептококков, грамположительных палочек правильной формы, не образующих спор, листерий

кислотоустойчивых микроорганизмов, спорообразующих грамположительных палочек, анаэробных грамотрицательных неспорообразующих палочек, энтеробактерий, пастерелл, гемофильных бактерий, бруцелл, франциссел, бордетелл, псевдомонад, спирилл, спирохет, микоплазм, риккетсий, хламидий; их биологические свойства и методы лабораторной диагностики. Узнают о патогенных грибах – возбудителях микозов и микотоксикозов. Изучат вирусные и протозойные инфекции человека и животных. Кроме того обучающие получат знания о методах профилактики и основах терапии инфекционных заболеваний. Изучат основы биотехнологии, познакомятся с использованием микроорганизмов для биоиндикации.

*Инструктаж по технике безопасности*: работа вблизи горящей спиртовки, методы и приемы безопасной работы с культурами микроорганизмов, правила и культура поведения в учебных лабораториях.

**Содержание раздела.**

Инфекционные заболевания человека, вызываемые патогенными бактериями.

Инфекционные заболевания животных, вызываемые патогенными бактериями.

Инфекционные заболевания человека, вызываемые патогенными грибами.

Инфекционные заболевания животных, вызываемые патогенными грибами. Микотоксикология.

Вирусные инфекции животных и растений. Вирусы растений. Вирусы животных.

Протозойные инфекции. Паразитарные инфекции.

### Прионные инфекции. Пути возникновения. Потенциальное лечение и диагностика.

Методы профилактики инфекционных заболеваний человека и животных. Биологическая безопасность жизнедеятельности.

Бактерии в условиях стресса. Воздействие на бактерий биотического и абиотического стресса. Воздействие осмотического, температурного, окислительного стресса, а также давления, антибиотиков, кислотности среды, солнечного и ионизирующего излучения. Способы преодоления бактериями разного рода стрессов.

Основы биотехнологии. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Производство кормового белка.

Использование микроорганизмов для биоиндикации. Понятие о биоценозах, биотопах. Эврибионтные, стенобионтные организмы. Типы чувствительности организмов - биоиндикаторов.

Самостоятельная работа (выпускная научно-исследовательская работа)

 В конце третьего года обучения выполняется выпускная научно-исследовательская работа, для выполнения которой требуются знания и навыки всех предыдущих блоков обучения. Работа может быть индивидуальной и групповой.

**Методическое обеспечение программы.**

В работе кружка рассчитано использование научной и научно-популярной литературы по микробиологии, иммунологии, экологии, медицине и ветеринарии, электронных средств информации (Интернет), использование современной лабораторной и обучающей техники, экскурсий, лекционных и лабораторно-практических занятий, консультации и встречи со специалистами ( врачами, лаборантами ЦРБ , студентами).

Результаты работы кружка оформляются в виде научно-исследовательских работ, презентаций, рефератов.

Освоивший данную программу обучающийся мотивирован на дальнейшее изучение естественнонаучных дисциплин, сформировано его представление о будущей профессии и дальнейшем обучении в профильном вузе.

**Материально-техническое обеспечение программы.**

1. Практикум-лаборатория для проведения лабораторных работ и семинаров.

Лабораторные занятия кружка “ МикроМир” проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения различных микробиологических исследований. В состав лаборатории входят: комната для исследований-занятий; моечная, оборудованная для мытья посуды; шкафы – для хранения запасов реактивов, посуды, аппаратуры, приборов, хозяйственного инвентаря. Для проведения посевов, стерильной разливки сред и других работ с соблюдением правил асептики используется лаборатория кабинета химии, где имеется застекленный бокс.

За каждым обучающимся в лаборатории закреплено отдельное рабочее место, на котором размещаются микроскоп, компьютер, горелку спиртовую, иммерсионное масло, сливную чашку с мостиком для окраски мазков; промывалку с водопроводной водой и сосуд с дезинфицирующим раствором; вату и фланелевые салфетки; карандаши по стеклу; часы; спички и другие необходимые материалы и реактивы.

 2. Оборудование: микроскопы, термостатирующие и холодильные установки, аппаратура для стерилизации, оргтехника, цифровая фото- и видеотехника.

3. Материалы: лабораторная посуда, бактериологические петли, автоматические пипетки, спецодежда (халаты, шапочки, маски, перчатки, бахилы), предметные и покровные стекла, концентраты питательных сред, наборы красителей для окраски микропрепаратов: метиленовая синь.

 **Список литературы:**

 Для педагогов:

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки (в 3х томах) // М.: «Мир», 1994.

2. Асонов Н.Р. Микробиология: Учебник -4-е изд., перераб. и доп.- М.: КолосC,2009.-352с.

3. Гусев М.В. Микробиология: Учебник для вузов. - 4-е изд., – М.: Академия, 2008. – 464 с.

4. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология Учебник для вузов 5-е изд., перераб. и доп. // М.: «Дрофа», 2005.

5. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М..: Изд-во Моск. ун-та, 2007. – 508 с.

6. Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология: Учебник для вузов, - 3-е изд., перераб. и дп. – М.:Колос, 2008. – 432 с.

7. Колычев Н.М., Госманов Р.Г., Ветеринарная микробиология и иммунология: учебник для вузов - 3-е издание. – М.: Колос, 2009. – 432 с.

8. Красильников А. П., Романовская Т. Р. Микробиологический словарь- справочник // Минск, «Асар», 1999.

9. Медицинская микробиология // М.: «ГЭОТАР Медицина», 1999.

10. Определитель бактерий Берджи // М.: «Мир», 1997.

11. Программы XXI века. Сборник образовательных программ // СПб: РИС ГОУ «СПбГДТЮ». 2007. 15. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древиса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2008. – 656 с.

12. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древиса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2008. – 496 с.

13. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник дя вузов. - М., 2007. – 415 с.

14. Тарасов К. Л., Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т. Ботаника. Том 1. Водоросли и грибы // М., «Академия», 2006.

15. Экология микроорганизмов: учебник для вузов / Под ред. А.И.Нетрусова. – М.: Академия, 2007. – 272 с.

16. Электронный дидактический комплекс по ветеринарной микробиологии и иммунологии / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова, Е.С. Воронин, Р.Г. Госманов. – Гриф МСХ РФ, 2009. – 419с.

Для обучающихся

17. Дольник В. Р. Непослушное дитя биосферы // М.: Паритет, 2007.

18. де Крюи П. Охотники за микробами // СПб: «Амфора», 2006.

 Электронные образовательные ресурсы

 <http://www.mycobank.org/>

 <http://dic.academic.ru/>

 <http://1september.ru/>

 <http://ru.wikipedia.org/>

 <http://microbiologu.ru/index.php>

**Календарно-тематическое планирование**

1 год обучения (1группа)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **месяц** | **число** | **время проведе-ния** | **форма занятия** | **кол-во часов** | **тема занятия** **и под темы по уровням сложности** | **место** **проведения** | **форма контроля** |
|  | **Введение в микробиологию.(8)** |
| 1 | сентябрь | 11 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Прием заявлений.Комплектование группы.Оценка изначальной готовности учащихся. | МАОУ Бутурлинская СОШ им. В.И.Казакова | Опрос, наблюдение педагога |
| 2 | сентябрь | 14 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Вводное. Техника безопасности при работе в лаборатории. |  |
| 3 | сентябрь | 18 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Предмет, значение и история микробиологии. Основные открытия и ученые. |  |
| 4 | сентябрь | 21 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основы безопасности жизнедеятельности. Методы оказания первой медицинской помощи. |  |
|  | **Основы лабораторного практикума. (6)** |
| 5 | сентябрь | 25 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Бактериологическая лаборатория. Её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование: применение, назначение, принцип работы. |  |   |
| 6 | сентябрь | 28 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Измерительные приборы различных видов и типов; вспомогательные приспособления и другие необходимые атрибуты проведения экспериментальных исследований  |  | Опрос, наблюдение педагога |
| 7 | октябрь | 2 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
|  | **Систематика микроорганизмов.(2)** |
| 8 | октябрь | 5 | 13.15-14.55 |  групповая  | 2 | Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов.  |  |  |
|  | **Морфология бактерий.(26)** |
| 9 | октябрь | 9 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Строение прокариотической клетки. |  |  |
| 10 | октябрь | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |  |
| 11 | октябрь | 16 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Бактериологические краски. |  |  |
| 12 | октябрь | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Принцип приготовления препаратов для микроскопии. |  |  |
| 13 | октябрь | 23 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Тинкториальные свойства микроорганизмов |  |  |
| 14 | октябрь | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Работа с микроскопом. |  |  |
| 15 | октябрь | 30 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы.  |  |  |
| 16 |  ноябрь | 2 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Фото- и видеосъемка микрообъектов. |  |  |
| 17 |  ноябрь | 6 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение морфологии микроорганизмов в готовых окрашенных препаратах |  | Опрос, наблюдение педагога |
| 18 | ноябрь | 9 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Приготовление спиртовых и рабочих растворов красителей для окраски микропрепаратов. |  | Консультация педагога |
| 19 | ноябрь | 13 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Приготовление препаратов для микроскопии. |  |   |
| 20 | ноябрь | 16 | 13.00-14.45 | групповая | 2 | Простой метод окраски бактерий. Методы определения спор бактерий. |  |
| 21 | ноябрь | 20 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Методы определения подвижности микроорганизмов. Микроскопия плесневых и дрожжеподобных грибов. | Опрос, наблюдение педагога  |
|  | **Физиология микроорганизмов.(32)** |
| 22 | ноябрь | 23 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Химический состав, ферментные системы, метаболизм, биохимические свойства  |  |  |
| 23 | ноябрь | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 24 | ноябрь | 30 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Рост и размножение бактерий. |  |
| 25 |  декабрь | 4 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Влияние химических, физических, биологических факторов на микроорганизмы. |  |
| 26 |  декабрь | 7 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Стерильность. Методы стерилизации |  |
| 27 | декабрь | 11 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Приготовление питательных сред. |  |
| 28 | декабрь | 14 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Методы посева материала на питательные среды. |  |
| 29 | декабрь | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Культивирование микроорганизмов |  |
| 30 | декабрь | 14 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Культуральные свойства микроорганизмов. |  |
| 31 | декабрь | 18 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение количества бактерий |  |
| 32 | декабрь | 21 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выделение чистой культуры микроорганизмов. |  |
| 33 | декабрь | 25 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 34 | декабрь | 28 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение сахаролитических свойств микроорганизмов |  |
| 35 | январь | 11 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Определение протеолитических свойств. |   |
| 36 | январь | 15 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Определение ферментативных свойств микроорганизмов | Консультация педагога |
| 37 | январь | 18 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Принцип идентификации бактерий. | **Промежуточная аттестация,**опрос, наблюдение педагога  |
|  | **Экология бактерий.(12)** |
| 38 | январь | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |  |
| 39 | январь | 25 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 40 | февраль | 1 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 41 |  февраль | 5 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 42 | февраль | 8 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе |  |
| 43 | февраль | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Круговорот азота. | Опрос, наблюдение педагога  |
|  | **Генетика бактерий.(6)** |
| 44 | февраль | 15 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основы генетики живых организмов. Генетика микроорганизмов. |  |  |
| 45 | февраль | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Понятие о клонах, штаммах, генотипе и фенотипе штамма. Мутации и мутагенез. Устойчивость к антибиотикам |  |
| 46 | февраль | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Методы генетического анализа. Плазмиды и хромосомы бактерий.  | Опрос, наблюдение педагога  |
|

|  |
| --- |
|  **Микология.(20)** |

 |  |  | 13.15-14.55 |
| 47 | февраль | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Морфология дрожжей |  |   |
| 48 |  март | 1 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выделение дрожжами углекислого газа |  |
| 49 |  март | 5 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Почкование дрожжей |  |
| 50 | март | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Химический состав дрожжей |  |
| 51 | март | 15 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выращивание плесени на различных сортах хлеба. |  |
| 52 | март | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Изучение морфологии мицелиальных грибов |  |
| 53 | март | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Приготовление микропрепаратов |  |
| 54 | март | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Образование микроорганизмами антибиотиков |  |
| 55 | март | 29 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 56 |  апрель | 2  | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Чайный гриб–симбиоз бактерий и грибов.  | Опрос, наблюдение педагога  |
| **Простейшие.(4)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 57 | апрель |  5 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Общая характеристика простейших. |  |   |
| 58 | апрель | 9 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основные представители. |   |
| **Прионы.(2)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 59 | апрель | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основные сведения. Прионы как альтернативный вариант самовоспроизводящейся структуры. Грань между живой и неживой природой. |  |  |
| **Гнотобиология.(2)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 60 | апрель | 16 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Значение гнотобиологии в микробиологии |  |  |
| \61 | апрель | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Самостоятельная работа и выполнение проектов |  |
| 62 | апрель | 23 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 63 | апрель | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 64 | апрель | 30 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 65 |  май | 3 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 66 | май | 7 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Опрос, наблюдение педагога |
| 67 | май | 10 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 68 | май | 14 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | **Промежуточная аттестация,**опрос, наблюдение педагога  |
| 69 | май | 17 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 70 | май | 21 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 71 | май | 24 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 72 | май | 28 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Защита рефератов и проектов |  | Просмотр работ.  |
|  |  |  |  |  | **144** |  |  |  |

 **Календарно-тематическое планирование**

1 год обучения (2 группа)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **месяц** | **число** | **время проведе-ния** | **форма занятия** | **кол-во часов** | **тема занятия** **и под темы по уровням сложности** | **место** **проведения** | **форма контроля** |
|  | **Введение в микробиологию.(8)** |
| 1 | сентябрь | 15 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Прием заявлений.Комплектование группы.Оценка изначальной готовности учащихся. | МАОУ Бутурлинская СОШ им. В.И.Казакова | Опрос, наблюдение педагога |
| 2 | сентябрь | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Вводное. Техника безопасности при работе в лаборатории. |  |
| 3 | сентябрь | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Предмет, значение и история микробиологии. Основные открытия и ученые. |  |
| 4 | сентябрь | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основы безопасности жизнедеятельности. Методы оказания первой медицинской помощи. |  |
|  | **Основы лабораторного практикума. (6)** |
| 5 | сентябрь | 29 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Бактериологическая лаборатория. Её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование: применение, назначение, принцип работы. |  | Опрос  |
| 6 |  октябрь |  3 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Измерительные приборы различных видов и типов; вспомогательные приспособления и другие необходимые атрибуты проведения экспериментальных исследований  |  | Опрос, наблюдение педагога |
| 7 | октябрь | 6 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
|  | **Систематика микроорганизмов.(2)** |
| 8 | октябрь | 10 | 13.15-14.55 |  групповая  | 2 | Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов.  |  |  |
|  | **Морфология бактерий.(26)** |
| 9 | октябрь | 13 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Строение прокариотической клетки. |  |  |
| 10 | октябрь | 17 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |  |
| 11 | октябрь | 20 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Бактериологические краски. |  |  |
| 12 | октябрь | 24 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Принцип приготовления препаратов для микроскопии. |  |  |
| 13 | октябрь | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Тинкториальные свойства микроорганизмов |  |  |
| 14 | октябрь | 31 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Работа с микроскопом. |  |  |
| 15 | ноябрь | 3 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы.  |  |  |
| 16 | ноябрь | 7 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Фото- и видеосъемка микрообъектов. |  |  |
| 17 | ноябрь | 10 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение морфологии микроорганизмов в готовых окрашенных препаратах |  | Опрос, наблюдение педагога |
| 18 | ноябрь | 14 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Приготовление спиртовых и рабочих растворов красителей для окраски микропрепаратов. |  | Консультация педагога |
| 19 | ноябрь | 17 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Приготовление препаратов для микроскопии. |  |   |
| 20 | ноябрь | 21 | 13.00-14.45 | групповая | 2 | Простой метод окраски бактерий. Методы определения спор бактерий. |  |
| 21 | ноябрь | 24 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Методы определения подвижности микроорганизмов. Микроскопия плесневых и дрожжеподобных грибов. | Опрос, наблюдение педагога |
|  | **Физиология микроорганизмов.(32)** |
| 22 | ноябрь | 28 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Химический состав, ферментные системы, метаболизм, биохимические свойства  |  |  |
| 23 | декабрь | 1 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 24 | декабрь | 5 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Рост и размножение бактерий. |  |
| 25 | декабрь | 8 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Влияние химических, физических, биологических факторов на микроорганизмы. |  |
| 26 | декабрь | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Стерильность. Методы стерилизации |  |
| 27 | декабрь | 15 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Приготовление питательных сред. |  |
| 28 | декабрь | 19 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Методы посева материала на питательные среды. |  |
| 29 | декабрь | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Культивирование микроорганизмов |  |
| 30 | декабрь | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Культуральные свойства микроорганизмов. |  |
| 31 | декабрь | 29 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение количества бактерий |  |
| 32 | январь | 9 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выделение чистой культуры микроорганизмов. |  |
| 33 | январь | 12 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 34 | январь | 16 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Определение сахаролитических свойств микроорганизмов |  |
| 35 | январь | 19 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Определение протеолитических свойств. |   |
| 36 | январь | 23 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Определение ферментативных свойств микроорганизмов | Консультация педагога |
| 37 | январь | 26 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Принцип идентификации бактерий. | **Промежуточная аттестация,**опрос, наблюдение педагога,  |
|  | **Экология бактерий.(12)** |
| 38 | январь | 30 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |  |
| 39 | февраль | 2 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 40 | февраль | 6 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 41 | февраль | 9 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. |  |
| 42 | февраль | 13 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе |  |
| 43 | февраль | 16 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Круговорот азота. | Опрос, наблюдение педагога  |
|  | **Генетика бактерий.(6)** |
| 44 | февраль | 20 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основы генетики живых организмов. Генетика микроорганизмов. |  |  |
| 45 | февраль | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Понятие о клонах, штаммах, генотипе и фенотипе штамма. Мутации и мутагенез. Устойчивость к антибиотикам |  |
| 46 | март | 2  | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Методы генетического анализа. Плазмиды и хромосомы бактерий.  | Опрос, наблюдение педагога  |
|

|  |
| --- |
|  **Микология.(20)** |

 |  |  | 13.15-14.55 |
| 47 | март | 6 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Морфология дрожжей |  |   |
| 48 | март | 9 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выделение дрожжами углекислого газа |  |
| 49 | март | 13 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Почкование дрожжей |  |
| 50 | март | 16 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Химический состав дрожжей |  |
| 51 | март | 20 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Выращивание плесени на различных сортах хлеба. |  |
| 52 | март | 23 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Изучение морфологии мицелиальных грибов |  |
| 53 | март | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Приготовление микропрепаратов |  |
| 54 | март | 30 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Образование микроорганизмами антибиотиков |  |
| 55 | апрель | 3 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 56 | апрель | 6 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Чайный гриб–симбиоз бактерий и грибов.  | Опрос, наблюдение педагога  |
| **Простейшие.(4)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 57 | апрель | 10 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Общая характеристика простейших. |  | Консультация педагога |
| 58 | апрель | 13 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основные представители. | Опрос, наблюдение педагога  |
| **Прионы.(2)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 59 | апрель | 17 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Основные сведения. Прионы, как альтернативный вариант самовоспроизводящейся структуры. Грань между живой и неживой природой. |  |  |
| **Гнотобиология.(2)** |  |  | 13.15-14.55 |
| 60 | апрель | 20 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Значение гнотобиологии в микробиологии |  |  |
| \61 | апрель | 24 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  Самостоятельная работа и выполнение проектов |  |
| 62 | апрель | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 63 | апрель | 27 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 64 | май | 4 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 65 | май | 8 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 66 | май | 11 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | Опрос, наблюдение педагога |
| 67 | май | 15 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 68 | май | 18 | 13.15-14.55 | групповая | 2 | **Промежуточная аттестация,**опрос, наблюдение педагога  |
| 69 | май | 22 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 70 | май | 25 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |
| 71 | май | 29 | 13.15-14.55 | групповая | 2 |  |
| 72 | май | 29 | 13.15-14.55 | индивид. | 2 | Защита рефератов и проектов |  | Просмотр работ.  |
|  |  |  |  |  | **144** |  |  |  |