

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Владимирской области
«Владимирский институт развития образования
имени Л.И. Новиковой»

Утверждена на заседании
педагогического совета
от 10.01.2025 протокол №1



«Утверждаю»
Проректор ВИРО
Л.В. Куликова
«20» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«Невидимый мир»
(Микробиология)

Уровень сложности программы: ознакомительный
Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 12 – 16
Срок реализации: 48 часов

Автор программы –
Фадеева А.Е.
педагог доп. образования
«Кванториум-33»

Владимир, 2025

Пояснительная записка

Направленность программы: естественно-научная.

Актуальность и практическая значимость программы. В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования в области биологии и медицины. Поэтому современному человеку просто необходимы знания о биологической безопасности. 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 необходима хорошо оснащенная лаборатория, современное оборудование (цифровая фото- и видеотехника, качественные микроскопы и др.), а также квалифицированный персонал: преподаватели – специалисты НИИ, ВУЗов, ученые; профильные лаборанты и др.

Своевременность, необходимость, соответствие потребностям времени. Для разработки и написания модифицированной программы «Невидимый мир» были использованы обучающие мероприятия и учебные занятия, проводимые ФГБОУ ВПО МГАВМиБ для учащихся школ г. Москва. Адаптированная под уровень компетенций школьников среднего звена (12-16 лет) данная программа тем не менее содержит темы и разделы, изучаемые в старшей школе, а также затрагивают некоторые темы, изучаемые в ветеринарных ВУЗах, что позволяет подготовить обучающихся к дальнейшему поступлению в ВУЗ и обучению по выбранному профилю. Программа реализуется в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Отличительные особенности программы. Обучающиеся биокванториума «Микробиология» 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 ознакомиться с основами цитологии, гистологии, иммунологии и генетики.

Приоритетное направление деятельности программы – ознакомление обучающихся со специальностями биологического направления. Программа нацелена на стимулирование творческой активности обучающихся, развитием индивидуальных задатков и способностей, созданием условий для их самореализации.

Адресат программы. Для обучения принимаются учащиеся от 12 до 16 лет, способные и любознательные, интересующиеся биологией, экологией, химией, физикой, медициной и ветеринарией. 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.

Объем и срок освоения программы: 96 часов (4 месяца).

Форма обучения – очная (в случае необходимости адаптируема для перенесения в дистанционный формат).

Особенности организации образовательного процесса. Учебный процесс осуществляется в группе детей. Состав группы постоянный.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Продолжительность одного учебного занятия 2 часа. Частота проведения учебных занятий 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия в хайтек-цехе – 1 час. Частота проведения занятий в хайтек-цехе – 1 раз в неделю. Мероприятия Программы развития общекультурных компетенций проводятся в соответствии с планом мероприятий Программы (продолжительность – 1-2 часа, периодичность – в соответствии с планом мероприятий Программы).

Количество обучающихся в группе 10-14 человек.

Количество педагогов – 3 (педагог по направлению, педагог хайтек-цеха, педагог-организатор).

Цели и задачи образовательной программы.

Цель программы «Невидимый мир» - дать теоретические знания и практические навыки в области микробиологии; стимулировать интерес к научно-исследовательской и познавательной деятельности у обучающихся.

Задачи

Образовательные задачи:

1. Расширить кругозор обучающихся в области биологических дисциплин.
2. Познакомить слушателей с разнообразием микроорганизмов, их основными биологическими свойствами. Научить работать в условиях микробиологической лаборатории.
3. Дать основы теоретических представлений и практических навыков из таких разделов медицины и ветеринарии как иммунология,

микробиология, вирусология, микология с микотоксикологией, эпидемиология и эпизоотология, паразитология, гистология, цитология.

Метапредметные задачи:

1. Привлечение и обучение методам и приемам научно-исследовательской работы.

2. Формировать здоровьесберегающие и природоохранные компетенции.

3. Профилизация обучающихся в области медицины и ветеринарии.

4. Сформировать и развивать положительную мотивацию в учебной деятельности.

9. Развивать творческие способности обучающегося и потребность в самореализации;

10. Развивать коммуникативные навыки – через участие в мероприятиях и через выступления по защите своих проектов.

Личностные задачи:

1. Воспитывать активную гражданскую позицию;

2. Воспитывать стремление к получению высшего образования в предметной области;

3. Содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;

4. Воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность.

Учебный план

Тема	Всего часов	Теория	Практика
1. Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Входное тестирование.	4	2	2
2. Введение в микробиологию. Удивительный мир микроорганизмов.	2	2	0
3. Разнообразие микробов – от А до Я. Микроскоп – главный помощник микробиолога	4	2	2
4. Как «работают» бактерии.	2	1	1

5. Что такое «Биобезопасность и биозащита»	2	1	1
6. Инфекции – что это и как с этим бороться	2	1	1
7. Как увидеть организмы: окраска бактерий, простейших и грибов	2	1	1
8. Питательные среды для «полезных» и «вредных» микроорганизмов	2	1	1
9. Приготовление питательных сред	2	1	1
10. Взятие смывов с различных поверхностей, посадка бактерий на питательную среду	2	2	0
11. «Неживые» формы жизни - вирусы	2	1	1
12. Кейс «Погружение в микробиологию - создание специфической микробиологической среды для выращивания лактобактерий <i>Streptococcus lactis</i> ».	4	2	2
13. Кейс «Среда для выращивания почвенных микроорганизмов»	4	2	2
14. Кейс «Фитонциды. Польза в медицине и в быту»	4	2	2
15. Кейс «Создание антибактериальной жидкости».	4	2	2
16. Практическая реализация проектной задачи	14	2	12

17. Подготовка к публичной защите или презентации проекта,	4	0	4
18. Выходное тестирование	2	0	2
19. Участие в публичной защите или презентации проекта	2	0	2
20. Работа в hi-tech цехе.	16	2	14
21. Культурные мероприятия	16	0	16
ИТОГО	96	27	69

Содержание учебного плана

1. Техника безопасности. Знакомство с лабораторным оборудованием. Входное тестирование. Входное тестирование. 4 часа.

Требования, предъявляемые к обучающимся. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Основы безопасности жизнедеятельности. Методы оказания первой медицинской помощи. Бактериологическая лаборатория. Её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование: применение, назначение, принцип работы. Основы лабораторного практикума. Обсуждение существующих и перспективных областей применения микробиологических исследований.

Заполнение анкет входного тестирования.

2. Введение в микробиологию. Удивительный мир микроорганизмов. 2 часа.

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

3. Разнообразие микробов – от А до Я. Микроскоп – главный помощник микробиолога. 4 часов.

Выявление особо актуальных проблем в области микробиологических исследований в настоящий момент в данной местности. 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.

4. Как «работают» бактерии. 2 часа.

Химический состав, ферментные системы, метаболизм, биохимические свойства. Особенности строения генов про- и эукариот. Биосинтез.

5. Что такое «Биобезопасность и биозащита». 2 часа.

Стерильность. Методы стерилизации.

Основы систематики живых организмов. Принцип бинарной номенклатуры. Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов.

Распространение микроорганизмов в природе, почве, воде, воздухе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Круговорот азота.

6. Инфекции – что это и как с этим бороться. 2 часа.

Организация генома прокариот.

7. Как увидеть организмы: окраска бактерий, простейших и грибов. 2 часа.

Классификация грибов: низшие и высшие грибы, совершенные и несовершенные грибы. Морфология грибов. Особенности питания и дыхания грибов. Возбудители грибковых кишечных инфекций – микотоксикозов. Источники инфекций, пути заражения. Характерные клинические проявления. Профилактика распространения инфекций.

8. Питательные среды для «полезных» и «вредных» микроорганизмов. 2 часа.

Методы посева материала на питательные среды. Культивирование микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов. Определение количества бактерий. Выделение чистой культуры микроорганизмов. Определение ферментативных свойств микроорганизмов с помощью тест-систем. Принцип идентификации бактерий.

9. Приготовление питательных сред. 2 часа.

Требования к питательным средам. Вещества, входящие в состав питательной среды. Реакция среды, стерильность, влажность. Простые и сложные питательные среды. Натуральные полунатуральные и синтетические питательные среды. Мясопептонный бульон, мясо-пептонный агар, мясопептонный желатин (МПЖ).

10. Взятие смывов с различных поверхностей, посадка бактерий на питательную среду. 2 часа.

Методика исследования смывов. Объем исследования. Методика посева смывов на бактерии группы кишечных. Санитарно-бактериологический контроль смывов с одежды, рук, инвентаря, оборудования.

11. «Неживые» формы жизни - вирусы

Строение вирусов. Самосборка вирусных белков и ее значение для биологии вирусов. Проникновение вируса в клетку. Перестройка вирусом

клеточного метаболизма. Репродукция вирусов. Особенности репликации ретровирусов. Клеточная патология вирусных инфекций. Онкогенные вирусы

12. Кейс «Погружение в микробиологию - создание специфической микробиологической среды для выращивания лактобактерий *Streptococcus lactis*». (4 часа)

Категория кейса: лабораторно-практический.

Молочнокислый продукт для проведения выборки микрофлоры. Посадка на готовую питательную среду молочнокислых бактерий. Культивирование бактерий в термостате, создание чистой культуры. (заранее сделано до мастер-класса). Составление списка предпочтений молочнокислых бактерий, поиск недопустимых веществ. Создание рецепта, смешивание ингредиентов, варка среды. Разлив среды по чашкам Петри, посадка подготовленной культуры на среду.

13. Кейс «Среда для выращивания почвенных микроорганизмов». (4 часа)

Категория занятия: лабораторно-практическое занятие.

Орг.момент: наличие почвенных образцов, реагентов – хлорид железа, агар-агар, пищевая сода, пищевая соль, семена любых бобовых растений (соя, горох, бобы), чашки Петри, плитка электрическая, вытяжной шкаф, деревянный шпатель. Место в структуре рабочей программы: рекомендуется к выполнению при реализации рабочей программы в пункте «Почвенные микроорганизмы».

14. Кейс «Фитонциды. Польза в медицине и в быту». (4 часа)

Категория кейса: лабораторно-практический.

Наличие хлеба у каждого участника (черного или белого), луковица репчатого лука, несколько зубчиков чеснока, целлофановый пакет. Место в структуре рабочей программы: рекомендуется к выполнению при реализации рабочей программы в пункте «Изучение растений».

15. Кейс «Создание антибактериальной жидкости». (4 часа)

Категория кейса: лабораторно-практический.

Организационный момент: приветствие учащихся, проверка готовности к занятию: наличие конических колб, антибактериального (хозяйственного) мыла, хлорного отбеливателя, лекарственных трав – ромашка аптечная, чистотел лекарственный, плитка электрическая для приготовления кипятка, пипетки. Место в структуре рабочей программы: Рекомендуется к выполнению при реализации рабочей программы в пункте «Изучение свойств бактериальных клеток».

16. Работа в hi tech цехе. 16 часов. Выполнение работ по макетированию.

17. Практическая реализация проектной задачи. 14 часов.

Основные компоненты жизненного цикла индивидуального или коллективного проекта по темам из блока “Микробиология”.

Планирование проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Освоение и

различение понятий «цель», «задачи», «методы» и «результаты» проекта. Календарный план проекта. Тематический контроль.

18. Подготовка к публичной защите или презентации проекта. 4 часа.

Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта. Пробное выступление, перед группой с рефератом по одной из тем.

19. Выходное тестирование. 2 часа.

Заполнение анкет выходного тестирования. Собеседование.

20. Участие в публичной защите или презентации проекта. 2 часа.

Участие в конференции. Выступление с докладом. Участие в выставке или соревнованиях.

21. Культурные мероприятия. 16 часов. На усмотрение образовательного учреждения «Кванториум 33».

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны иметь представления о:

- основах общей биологии, химии, физики, математики, экологии и других дисциплин.
- строении и свойства основных групп микроорганизмов, принципы их культивирования,
- основных этапах бактериологических и микологических исследований, современные методы лабораторной диагностики и биотехнологии
- об основных возбудителях инфекционных заболеваний человека и животных, методах профилактики этих болезней.
- основных этапах развития учения об инфекции и иммунитете, понятия антиген, антитело и их классификацию, показатели резистентной и иммунной реактивности организма.
- о микрофлоре объектов окружающей среды, продуктов питания, санитарно-показательных микроорганизмах, количественном содержании микробов в среде.

В результате освоения программы обучающиеся должны **уметь**:

- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;
- выращивать микроорганизмы, получать чистые культуры, готовить питательные среды.
- Проводить первичную идентификацию выделенных бактерий и грибов

В результате освоения программы обучающиеся должны **владеть**:

- Навыками приготовления питательных сред, в том числе диагностических.
- методами отбора, консервирования, хранения материала для микробиологических исследований;
- методами стерилизации оборудования, микробиологических сред и реактивов.

Программа 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. Понимание и осмысление философской концепции естествознания, места естественных наук в выработке научного мировоззрения.
7. Умение грамотно представлять, докладывать и оформлять результаты научно-исследовательских или проектных работ.
8. Способность применять полученные естественнонаучные знания для выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.

Календарный учебный график. Количество учебных недель – 12 недель. Количество учебных дней – 30 (24 дня – учебные занятия, 6 дней – мероприятия Программы развития общекультурных компетенций). Каникулы отсутствуют. Периоды обучения: 1 итерация сентябрь-декабрь, 2 итерация – январь – апрель, 3 итерация апрель – июнь.

Условия реализации программы

Материальные ресурсы:

1. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
2. АРМ ученика (компьютер) – 6 шт.

3. Лабораторные источники питания

4. Оборудование: микроскопы с иммерсионными объективами, термостатирующие и холодильные установки, аппаратура для стерилизации, центрифуга, оргтехника, цифровая фото- и видеотехника.

5. Материалы: лабораторная посуда, бактериологические петли, автоматические пипетки, спецодежда (халаты, шапочки, маски, перчатки, бахилы), предметные и покровные стекла, стерильные индивидуальные зонды для отбора материала, камеры Горяева, планшеты для постановки серологических реакций, концентраты питательных сред, наборы красителей для окраски микропрепаратов: фуксин, генцианвиолет в бумажках по Синеву, метиленовая синь по Леффлеру, Романовского-Гимза и др.

В работе Биокванториума 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 (учеными, врачами, преподавателями ВУЗов, студентами).

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

Лабораторные занятия курса “Микробиология” проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения различных микробиологических исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

В состав учебной лаборатории входят: комната для исследований-занятий; автоклавная (стерилизационная); моечная, оборудованная для мытья посуды; препараторская, где проводят подготовку лабораторной посуды и хранят питательные среды; материальная комната – для хранения запасов реактивов, посуды, аппаратуры, приборов, хозяйственного инвентаря. Для проведения посевов, стерильной разливки сред и других работ с соблюдением правил асептики в помещении для исследований устраивают застекленный бокс с предбоксом (или бокс-ламинар).

За каждым обучающимся в лаборатории закрепляют отдельное рабочее место, на котором размещают 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. Рабочие столы должны быть всегда чистыми, а используемые для работы предметы - аккуратно разложены или расставлены по местам.

Формы аттестации. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов. Тестирование, использование SCRUM-доски,

мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. Публичная защита проектов.

Оценочные материалы. Контрольно-оценочные средства по биологии в 5 – 6 классах. Разработала: Зобова М.Ю. учитель биологии и географии МБОУ «Шуваловская средняя общеобразовательная школа» 2015 год. Тесты по курсу биологии для разных классов с Интернет-источника www.5ballov.ru (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии). Телекоммуникационные викторины по биологии и экологии). Воронежский государственный университет, www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm. Диагностика личностной креативности (Е.Е. Туник). Исследование деятельностной мотивационной структуры (К. Замфир). Методика «Изучение познавательных затруднений». Источник: Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М. Изд-во Института Психотерапии. 2002 г.

Методические материалы.

Особенности организации образовательного процесса – очно, с возможностью перейти в дистанционный формат.

Основные методы обучения.

1. Словесный (план занятия на доске, эмоциональность рассказа или эмоциональное отношение учителя к излагаемому. Мобилизация и удержание внимания учащихся во время рассказа. Для этого используется расчлененность рассказа на логически законченные части (после изложения каждой части педагог проверяет глубину и качество восприятия учениками материала), яркость, образность, эмоциональность языка, широкое использование средств наглядности.

2. Объяснение, а именно стройное и логически последовательное изложение учителем учебного материала, сочетающееся с наблюдениями учащихся за действием приборов, опытами, необходимыми записями.

3. Беседа (Во время беседы педагог, опираясь на имеющиеся у учащихся знания и практический опыт и пользуясь вопросами)

4. Воспроизводящая беседа, в ходе которой учащиеся, направляемые вопросами педагога, восстанавливают полученные ранее знания.

5. Метод наблюдения

6. Метод упражнений.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

Формы организации учебного занятия - акция, беседа, встреча с интересными людьми, выставка, диспут, защита проектов, игра, конкурс, конференция, круглый стол, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, поход, праздник, практическое занятие, презентация, соревнование, творческая мастерская, тренинг, фестиваль, чемпионат, экскурсия, эксперимент.

Педагогические технологии - технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения (при необходимости), технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология развития критического мышления через дискуссии, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия

- краткое описание структуры занятия и его этапов;
- выдача дидактических материалов – раздаточные материалы либо лабораторное оборудование, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения;
- ознакомление с картой занятия и оборудованием;
- выполнение практической части с перерывами на физкультминутки;
- рефлексия, подведение итогов;
- приведение в порядок рабочего места.

Список использованной литературы

1. Бетина В.Г. Путешествие в страну микробов. М.:Мир, 1976. - 271с.
2. Блинкин С.А. Вторжение в тайны невидимок. М.: Просвещение, 1971. - 254с.
3. Бухар М.И. Популярно о микробиологии, М.: Знание, 1989. - 62с.
4. Ермилова Е.В. Молекулярные аспекты адаптации прокариот. СПб.: Издательство С-Петер. Университета, 2001. - 299с.
5. Ермилова Е.В., Залуцкая Ж.М., Лапина Т.В. Подвижность и поведение микроорганизмов. СПб.: Издательство С-Петер. Университета, 2004 – 192с.
6. Галактионов В.Г. Очерки эволюционной иммунологии. М.: Наука 1995. - 256с.
7. Крайф П., Крюи П. Охотники за микробами. Борьба за жизнь: (перевод с английского) М.: Наука, 1987. - 431с.
8. Gates R. Infectious diseases secrets// Philadelphia: Hanley & Belfus, 1998
9. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01".М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001.-269с.
10. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. - М.: ИРПО, Академия, 2000. – 132 с.
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»