



**Государственное бюджетное общеобразовательное  
Учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа  
с. Малая Малышевка муниципального района Кинельский Самарской области**

«Рассмотрено»  
на заседании ШМО  
Протокол № 1 от 29.08.2022 г

«Проверено»  
И. о. зам. дир. по УВР: \_\_\_\_\_ Н.В. Мордвинова

«Утверждаю»  
Директор школы \_\_\_\_\_ О.В. Яловая  
Пр. №105/4-ОД от 29.08.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Предмет: «Микробиология вокруг нас »**  
**Класс: 8**  
**Разработчик: Ефанова Т.И.**

2022 год

**Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляют два основных раздела:**

**Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»:**

- 1.1 Пояснительная записка
- 1.2 Цель и задачи программы
- 1.3 Содержание программы
- 1.4 Планируемые результаты

**Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»:**

- 2.1 Календарный учебный график
- 2.2 Условия реализации программы
- 2.3 Формы аттестации
- 2.4 Оценочные материалы
- 2.5 Методические материалы
- 2.6 Рабочие программы(модули) курсов, дисциплин программы;
- 2.7 Список литературы

**Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»**

## 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «В мире микроорганизмов» (далее - Программа) имеет естественнонаучную 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.

**В основу данной программы положены следующие *нормативные документы*, регламентирующие деятельность ОУ в сфере дополнительного образования:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 14.07.2022).
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-Р).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Министерства просвещения России от 9.11. 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (редакция от 30.09.2020).
- Приказ Министерства образования и науки Самарской области от 20.08. 2019 г. № 262- од «Об утверждении Порядка персонифицированного финансирования о дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам ».
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных образовательных программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242.

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложения к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015№МО-16-19-01/826-ТУ).

- Распоряжение Минпросвещения России от 01.03.2019 N P-20 "Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест, в том числе рекомендации к обновлению материально-технической базы, с целью реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности».

### **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.

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).

## **1.2. Цель и задачи программы**

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

**Задачи программы:**

### **Личностные**

- формировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;

- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности, работать индивидуально и в группе.

### **Метапредметные**

- формировать умение формулировать для себя новые задачи в образовательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- формировать навыки самостоятельного планирования путей достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- научить соотносить свои действия с планируемыми результатами.

### **Предметные**

- формировать у учащихся представление о микробиологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях — клеточной, генной инженерии, технической биотехнологии и др. расширить и углубить знания профессиональной терминологии;
- обучить школьников навыкам пользования инструментами, материалами, оборудованием и реактивами, используемыми в микробиологическом исследовании;
- формировать у обучающихся способности поэтапной постановке научного эксперимента и исследования.
- формировать умение работы с цифровой лабораторией ;
- формировать понимание роли микробиологии как приоритетного направления в современной науке;

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Микробиология. История науки</b>	2	1	1	Тестирование
2.	<b>Систематика микроорганизмов</b>	4	1	3	Тестирование
3.	<b>Морфология микроорганизмов</b>	13	3	10	
	Особенности строения бактериальной клетки	2	1	1	Анализ выполненных лабораторных работ
	Вирусы	2	1	1	Тестирование
	Грибы	3	1	2	Анализ выполненных лабораторных работ
	Простейшие	2	0	2	Тестирование
4.	<b>Микроскопические методы изучения морфологии микроорганизмов</b>	4	0	4	Анализ выполненных лабораторных работ
5.	<b>Роль микроорганизмов в природе и жизни человека</b>	3	1	2	
6.	<b>Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы</b>	1	1	0	
7.	<b>Проектно - исследовательская деятельность</b>	11	2	9	<b>Защита проекта</b>
<b>Всего часов:</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	

#### Содержание учебного (тематического) плана

##### 1. Микробиология. История науки (2 ч.)

Донаучный (эвристический) этап развития микробиологии *Теоретические занятия*. Подход Гиппократ. Гиппократ - автор обширного собрания из семи книг «Эпидемии». Джироламо Фракасторо - гипотеза о передаче инфекции маленькими тельцами, передающимися при контакте и сохраняющимися на вещах больного. Морфологический этап развития микробиологии

**Теоретические занятия.** Конец XVII–середина XIX в.: открытие мира микроорганизмов, описание их внешнего вида, опыты по самозаражению с целью доказать инфекционную природу многих заболеваний. Левенгук Антони Ван - нидерландский натуралист, один из основоположников микроскопии. XVIII век - в микробиологии зародилась деонтология.

### **Физиологический (пастеровский) период развития микробиологии**

**Теоретические занятия.** Конец XVIII - начало XX в. - начало научной микробиологии. Открытие большинства возбудителей инфекционных заболеваний, вирусов, разработка микробной концепции болезней, изучение жизнедеятельности микробной клетки. Эдвард Дженнер - метод вакцинации. Начало борьбы с вирусными инфекциями. Луи Пастер - член Парижской академии наук, основоположник современной микробиологии и иммунологии, биотехнологии. Опровержение теории самозарождения микроорганизмов (1860). Метод пастеризации. 1883 г. - создание первого научно-исследовательского института микробиологии - Института Пастера. 1892 год - открытие Д.И. Ивановским царства вирусов (при изучении мозаичной болезни табака). Роберт Кох - один из основоположников современной бактериологии и эпидемиологии.

Иммунологический этап развития микробиологии

**Теоретические занятия.** Начало - середина XX в. И.И. Мечников - российский биолог и патолог, один из основоположников сравнительной патологии, эволюционной эмбриологии, иммунологии, создатель фагоцитарной теории иммунитета. 1929 г. А. Флеминг - открытие пенициллина. Начало эры антибиотикотерапии.

Молекулярно-генетический этап развития микробиологии

**Теоретические занятия.** Вторая половина XX века - расшифрована молекулярная структура бактерий и вирусов, строение и состав генома, структура факторов иммунной защиты. Успехи в борьбе с инфекционными болезнями новые пути и методы диагностики и терапии неинфекционных болезней, связанных с нарушением иммунной системы.

## **2. Систематика микроорганизмов (4ч.)**

**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).

### **3. Морфология микроорганизмов (13 ч.)**

#### **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.

#### **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.

#### **Грибы**

*Теоретические занятия.* Уникальность строения грибов. Питание грибов. Размножение. Использование грибов в медицинских и хозяйственных целях. Патогенные грибы. Профилактика грибковых заболеваний человека. Использование человеком генетически модифицированных микроорганизмов для производства вакцин, фармацевтических препаратов, продуктов органического синтеза.

*Практические занятия. Лабораторные работы.* Приготовление культуры дрожжей и их микроскопирование. Контрольная закупка: определение сорта хлеба наиболее устойчивого к плесени.

#### **Простейшие**

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

#### **4. Микроскопические методы изучения морфологии микроорганизмов (4 ч.)**

*Теоретические занятия.* 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. Лабораторные работы:* 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. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека (3 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.

*Практические занятия.*

**Лабораторные работы.** Спиртовое брожение; обнаружение  $\text{CO}_2$ , количества образовавшегося спирта; качественные реакции на этиловый спирт (с кристаллическим йодом, с двухромовокислым калием).

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

Маслянокислое брожение, микроскопирование маслянокислых бактерий.

## **6. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы (1 ч.)**

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

**Практические занятия. Лабораторные работы.** Разливка питательных сред. Посев, пересев микробов, получение чистых культур. Влияние растворов минеральных солей  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaHCO}_3$  на микробиологическую активность почвы.

## **7. Проектно - исследовательская деятельность (11 ч.)**

### **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.

#### 1.4. Планируемые результаты.

*Личностные :*

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской деятельности.

*Метапредметные:*

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию биологических моделей;
- виртуальное и натурное моделирование биологических объектов и биологических процессов;
- проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования или технологического процесса;
- формирование и развитие компетентности в области использования цифровых технологий.

*Предметные:*

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире; понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и микробиологии, а также смежных отраслей знания;
- применение научного подхода к решению различных задач,
- овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения

результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- освоение техник микроскопии;
- получение практических навыков работы в современной цифровой биологической лаборатории;
- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием оборудования цифровой лаборатории;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи.

## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»:**

### **2.1 Календарный учебный график**

№	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			общее	теория	практика
1		Донаучный (эвристический) этап развития микробиологии	1	1	0
2		Молекулярно-генетический этап развития микробиологии	1	0	1
3		Основы систематики живых организмов.	1	1	0
4		Принцип бинарной номенклатуры.	1	0	1
5		Систематика и морфология бактерий, простейших, грибов, вирусов.	1	0	1
6		Форма клетки бактерий	1	0	1
7		Морфология микроорганизмов	13	3	10
8-9		Особенности строения бактериальной клетки	2	1	1
10-11		Вирусы	2	1	1
12		Грибы	1	1	0

13-14		Микроскопический грибы	2	0	1
15-16	2.2 У	Простейшие	2	0	2
17	с л	Приготовление разных видов микроскопических микропрепаратов.	1	1	04
18	о	Выделение микроорганизмов из естественных субстратов.	1	0	1
19	в и	Изучение микропрепаратов с применением иммерсионной системы.	1	0	1
20	я р	Особенности строения бактериальной клетки на примере строения сенной палочки.	1	0	1
21	е а	Роль микроорганизмов в круговороте веществ.	1	1	0
22	л	Спиртовое брожение	1	0	1
23	и	Молочнокислородное брожение	1	0	1
24	з а	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	1	1	0
25	ц и	Проектно - исследовательская деятельность	1	1	0
26-31	и	Работа над индивидуальным или групповым проектами	6	0	6
32-34		Презентация и защита проектов	3	0	3

п

ро

## 2.2. Условия реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа «В мире микроорганизмов» рассчитана на контингент обучающихся 11-13 лет и рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 34 учебных часа. Предельная наполняемость учебной группы составляет 15 человек. Такое количество обучающихся является оптимальным для организации учебной и экспериментальной деятельности. Форма проведения учебных занятий – групповая. Занятия по Программе проводятся 1 раз в неделю по 1 занятию. Продолжительность одного занятия 40 минут, включая непосредственно

содержательный аспект в соответствии с учебно-тематическим планированием, а также с учётом организационных и заключительных моментов занятия. Основной принцип реализации Программы – сочетание различных видов учебно-творческой деятельности путем их частой смены.

### **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.
- Цифровая лаборатория по биологии

### **2.3. Формы аттестации**

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.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний и умений.

Виды диагностик:

- тестирование;
- опрос детей во время занятий;
- анализ выполненной работы на каждом занятии;



- самостоятельная творческая работа;
- проведение конкурсов, презентаций внутри группы;
- зачётные работы в конце тематического раздела;
- участие в конкурсных мероприятиях различного уровня;
- итоговый проект.

#### 2.4. **Оценочные материалы**

Тестовые задания (варианты для входного и промежуточного контроля)

##### Тест 1 «Морфология микроорганизмов»

###### 1. *Микробиология – это*

- А. наука, изучающая жизнь и свойства микробов
- Б. наука, изучающая многообразие живых организмов
- В. наука, изучающая развитие биологии как науки
- Г. наука, изучающая круговорот веществ в природе

###### 2. *Одноклеточные, наиболее изученные микроорганизмы размером 0,4 – 10 мкм-*

- А. дрожжи
- Б. вирусы
- В. бактерии
- Г. плесневые грибы

###### 3. *Одноклеточные или многоклеточные низшие растительные организмы- это*

- А. дрожжи
- Б. вирусы
- В. бактерии
- Г. плесневые грибы

###### 4. *Частицы, не имеющие клеточного строения – это*

- А. дрожжи
- Б. вирусы
- В. бактерии
- Г. плесневые грибы

###### 5. *Одноклеточные неподвижные микроорганизмы – это*

- А. дрожжи
- Б. вирусы
- В. бактерии
- Г. плесневые грибы

###### 6. *Ученый, который открыл микробы*

- А. Роберт Кох
- Б. Луи Пастер
- В. Антоний Левенгук
- Г. Мечников И. И.

7. Ученый, который открыл возбудителей туберкулеза и холеры
- А. Роберт Кох
  - Б. Луи Пастер
  - В. Антоний Левенгук
  - Г. Мечников И. И.
8. Ученый, который открыл защитные свойства организма, создал учение о невосприимчивости (иммунитете) организма к заразным заболеваниям
- А. Роберт Кох
  - Б. Луи Пастер
  - В. Антоний Левенгук
  - Г. Мечников И. И.
- 9 Больше всего микроорганизмов находится в
- А. воде
  - Б. воздухе
  - В. почве
  - Г. в пище
- 10 Вредные микробы участвуют в процессе
- А. гниения
  - Б. производства сыра
  - В. квашения капусты
  - Г. соления огурцов

## Тест 2 «Физиология микроорганизмов»

1. Наиболее благоприятная концентрация веществ в окружающей среде
- А. 2 %
  - Б. 0,2%
  - В. 10%
  - Г. 0,5%
2. В среде, где концентрация растворимых веществ выше 2%, чем в клетке, вода из клетки переходит
- А. в другую клетку
  - Б. в окружающую среду
  - В. остается в этой клетке
  - Г. испаряется

3. *Какие свойства микроорганизмов используют при консервировании продуктов сахаром или солью?*
- А. передвижение и питание
  - Б. дыхание и размножение
  - В. обезвоживание и сморщивание
  - Г. питание и размножение
4. *Микроорганизмы, усваивающие углерод и азот из неорганических соединений*
- А. аутотрофные
  - Б. паратрофные
  - В. гетеротрофные
5. *Микробы, живущие и развивающиеся при отсутствии кислорода*
- А. аэробы
  - Б. условные анаэробы
  - В. анаэробы
6. *Каким путем питательные вещества проникают в клетку через оболочку?*
- А. путем всасывания
  - Б. путем осмоса
  - В. путем растворения
  - Г. путем дыхания
7. *Какое вещество занимает большую часть (70-85%) клетки микроба?*
- А. вода
  - Б. углеводы
  - В. белки
  - Г. жиры
8. *Вещества, ускоряющие биохимические процессы как внутри, так и снаружи клетки микробов.*
- А. ферменты
  - Б. углеводы
  - В. белки
  - Г. жиры
9. *Размножение бактерий происходит путем*
- А. почкования
  - Б. поперечным делением клетки надвое

В. образования спор

Г. распада гиф

10. *Размножение грибов происходит путем*

А. почкования

Б. поперечным делением клетки надвое

В. образования спор

Г. распада гиф

**Тест 3 «Влияние внешней среды на микроорганизмы»**

1. *Оптимальная температура развития для большинства микроорганизмов*

А. 0-5°C

Б. 5-15°C

В. 35-37°C

Г. 25-35°C

2. *Основными факторами, влияющими на жизнедеятельность микробов, являются*

А. способы дыхания, питания

Б. температура, влажность, действие света, характер питательной среды

В. способы размножения, характер среды

Г. влажность, температура, способ дыхания

3. *При какой температуре протекает метод пастеризации?*

А. 30-60°C

Б. 60-90°C

В. 90-100°C

Г. 100-120°C

4. *При какой температуре протекает метод стерилизации?*

А. 30-60°C

Б. 60-90°C

В. 90-100°C

Г. 100-120°C

5. *Микробы, у которых оптимальная температура жизнедеятельности 50°C*

А. психрофильные

Б. мезофильные

В. термофильные

6. Чему способствует повышенная влажность?

- А. увеличению количества растворимых питательных веществ
- Б. повышению скорости размножения микробов
- В. повышению скорости передвижения микробов
- Г. повышению скорости дыхания микробов

7. На чем основаны способы консервирования, квашения и маринования?

- А. на изменении температуры
- Б. на изменении влажности
- В. на изменении давления
- Г. на изменении реакции среды

8. Вещества, выделяемые плесневыми грибами, губительно действующие на развитие других микробов

- А. фитонциды
- Б. антибиотики
- В. ферменты
- Г. катализаторы

9. Какое вещество используют для дезинфекции рук, посуды, оборудования?

- А. уксусную кислоту
- Б. бензойную кислоту
- В. хлорную известь
- Г. пищевую соду

10. Нижний предел влажности среды для развития бактерий и плесневых грибов

- А. 15%
- Б. 25%
- В. 30%
- Г. 50%

**Тест 4 (1) «Микробиология основных пищевых продуктов  
(мясо и мясопродукты)»**

1. Где заражается мясо здорового скота?

- А. при жизни животного
- Б. при транспортировке
- В. при убое

Г. при кормлении

2. *Какие признаки говорят о порче свежего мяса?*

- А. изменение цвета
- Б. появление слизи
- В. изменение запаха
- Г. появление липкой поверхности

3. *Чему способствует увеличение поверхности мяса?*

- А. увеличению массы мяса
- Б. увеличению сроков хранения
- В. увеличению обсеменения
- Г. увеличению питательности

4. *Какие признаки говорят, что мясо птицы представляет большую санитарную опасность?*

- А. птицы летают и высидивают птенцов
- Б. имеют перьевой покров и клюв
- В. птицы часто поступают в полупотрашенном виде и в кишечнике имеют много Сальмонелл
- Г. птенцы выводятся из яичной скорлупы

5. *Почему мясные субпродукты в общественном питании поступают в замороженном виде?*

- А. так вкуснее
- Б. так уменьшается срок приготовления блюд
- В. так как из внешней среды на ноги, хвосты, головы, уши попадают микроорганизмы
- Г. так как содержат много влаги (печень, почки, мозги)

6. *Что необходимо использовать, чтобы достичь гибели микробов, при изготовлении колбасных изделий?*

- А. использование тепловой обработки
- Б. использование низших сортов мяса
- В. применение сырья с меньшей влажностью
- Г. использование соли и веществ для копчения

7. *К какой степени свежести относится следующее мясо: «В мясе наблюдаются следы распада мышечных волокон, исчерченность их сглажена. В мазке насчитывается не более 30 различных кокков и палочек»*

- А. свежее мясо
- Б. сомнительной свежести
- В. несвежее мясо
- Г. испорченное мясо

8. К какому пороку относится следующее мясо: «Поверхность мяса постепенно размягчается, становится мажущей, изменяет окраску, приобретает неприятный запах»?

- А. пигментация
- Б. закисание
- В. плесневение
- Г. гниение

9. Оптимальная температура хранения замороженного мяса

- А. -10...-12°C
- Б. -12...-15°C
- В. -15...-17°C
- Г. -17...-20°C

10. Допустимая степень обсеменения колбасных изделий бактериями нормируется, число их не должно превышать

- А.  $10^7$
- Б.  $10^5$
- В.  $10^4$
- Г.  $10^3$  клеток в 1 г продукта

**Тест 4 (2) «Микробиология основных пищевых продуктов  
(молоко и молочные продукты)»**

1. Что служит главным источником микрофлоры молока при машинном доении?

- А. грязные доильные аппараты
- Б. молокопроводы
- В. молочные емкости
- Г. кожные покровы коровы

2. Какими должны быть руки доярки?

- А. с маникюром
- Б. с коротко остриженными ногтями
- В. без гнойных повреждений

Г. обильно смазанные кремом

3. *Каким образом в молоко попадают микробы?*

- А. от больных животных
- Б. от мух
- В. от кормов
- Г. от воды

4. *Бактерицидная фаза молока – это*

- А. период времени, в течении которого молоко находится в вымени
- Б. период времени, в течении которого выдаивается молоко
- В. период времени до стерилизации
- Г. период времени, в течении которого сохраняются антимикробные свойства молока

5. *Каким способом можно увеличить бактерицидную фазу?*

- А. увеличение надоев
- Б. повышение температуры
- В. понижением температуры хранения молока
- Г. понижение первоначального обсеменения молока микробами

6. *Молоко сквашивается при*

- А. бактерицидной фазе
- Б. фазе смешанной микрофлоры
- В. фазе молочнокислых бактерий
- Г. фазе плесневых грибов и дрожжей

7. *Способ обезвреживания молока при температуре 63...95°C*

- А. пастеризация
- Б. стерилизация
- В. ультрастерилизация
- Г. кипячение

8. *Какой способ обезвреживания молока необходимо проводить в домашних условиях?*

- А. пастеризация
- Б. стерилизация
- В. ультрастерилизация
- Г. кипячение



9. Сухое молоко имеет влажность

- А. от 1 до 3%
- Б. от 4 до 7%
- В. от 8 до 10%
- Г. от 11 до 15%

10. При промышленной переработки молока в молочнокислых продуктах протекает процесс

- А. окисления
- Б. свертывания
- В. брожения
- Г. закисания

**Тест 4 (3) «Микробиология основных пищевых продуктов  
(рыба и рыбопродукты)»**

1. Какая рыба называется свежей?

- А. замороженная
- Б. охлажденная
- В. заснувшая
- Г. живая

2. Чем определяется качественный состав микрофлоры рыбы?

- А. составом микрофлоры воды
- Б. видовой принадлежностью
- В. возрастом рыбы
- Г. количеством и размерами чешуек

3. Какой уровень обсеменения рыбы считается нормой?

- А.  $1 \times 10^4$
- Б.  $2 \times 10^4$
- В.  $3 \times 10^4$
- Г.  $4 \times 10^4$  бактериальных клеток в 1 г продукта

4. При какой температуре рыба считается охлажденной?

- А.  $+5 \dots 0^\circ\text{C}$
- Б.  $0 \dots -5^\circ\text{C}$
- В.  $-5 \dots -7^\circ\text{C}$
- Г.  $-7 \dots -8^\circ\text{C}$

5. При какой температуре хранится мороженая рыба?

- A. 0°C
- Б. -50°C
- В. -10°C
- Г. -12°C

6. К какому способу обработки относится рыба, при котором, по мере образования насыщенного раствора поваренной соли и проникновения его в клетки тканей рыбы, происходит вытеснение воды из плазмы клеток?

- A. копчения
- Б. соления
- В. сушения
- Г. вяления

7. К какому способу обработки относится рыба, при котором из рыбы испаряется значительная часть воды?

- A. копчения
- Б. соления
- В. сушения
- Г. вяления

8. К какому способу обработки относится рыба, когда на нее влияют антисептические вещества дыма или копильной жидкости и высокая температура?

- A. копчения
- Б. соления
- В. сушения
- Г. вяления

9. С чем связан технологический процесс заготовки икры?

- A. с высокой температурой
- Б. с ручным трудом
- В. с высоким давлением
- Г. с высоким риском

10. Основной метод консервирования икры

- A. копчение
- Б. сушка
- В. посол
- Г. вяление

## Тест 5 «Микрофлора сырья, используемого в хлебопекарном производстве»

1. Наиболее распространенный вид порчи муки:

- А. прокисание
- Б. прогоркание
- В. плесневение
- Г. вспучивание

2. Какое свойство характерно для муки?

- А. лежкость
- Б. гигроскопичность
- В. термостойкость
- Г. влагостойкость

3. Бактерицидная фаза молока – это...

- А. период времени, в течении которого молоко находится в вымени
- Б. период времени, в течении которого выдаивается молоко
- В. период времени до стерилизации
- Г. период времени, в течении которого сохраняются антимикробные свойства молока

4. Молоко сквашивается при...

- А. бактерицидной фазе
- Б. фазе смешанной микрофлоры
- В. фазе молочнокислых бактерий
- Г. фазе плесневых грибов и дрожжей

5. Способ обезвреживания молока при температуре 63...95°C

- А. пастеризация
- Б. стерилизация
- В. ультрастерилизация
- Г. кипячение

6. Какой способ обезвреживания молока необходимо проводить в домашних условиях?

- А. пастеризация
- Б. стерилизация
- В. ультрастерилизация
- Г. кипячение

7. По какому показателю оценивается свежесть яиц?

- А. по размеру воздушной камеры
- Б. по цвету скорлупы
- В. по размеру
- Г. по характерным вкраплениям

8. К какому типу загрязнения относится микрофлора, попавшая в яйцо при его формировании?

- А. экзогенное загрязнение
- Б. эндогенное загрязнение

9. Для уничтожения возбудителей инфекций, яйца всех видов птиц рекомендуется выдерживать в кипящей воде ...

- А. 1-5 мин
- Б. 6-10 мин
- В. 13-14 мин
- Г. не менее 20 мин

10. Не допускается использование яиц в хлебопекарном производстве

- А. с загрязненной скорлупой
- Б. с битой скорлупой
- В. яйца водоплавающих птиц
- Г. с патогенной микрофлорой

#### Тест 6 «Пищевые инфекции и пищевые отравления»

1. ... возникают при употреблении пищи с содержанием в ней незначительного количества живых возбудителей.

- А. пищевые инфекции
- Б. пищевые отравления
- В. зоонозы
- Г. микотоксикозы

2. Какой инфекции принадлежат признаки: рвота, понос, обезвоживание организма, слабость, судороги?

- А. холера
- Б. брюшной тиф
- В. дизентерия
- Г. вирусный гепатит А

3. Какое заболевание сопровождается желтухой, поражением печени?

- А. холера
- Б. брюшной тиф
- В. дизентерия
- Г. вирусный гепатит А

4. В чем заключается профилактика пищевых инфекций?

- А. соблюдение работниками ПОП правил личной гигиены
- Б. проведение дезинфекции и дератизации
- В. соблюдение сроков хранения и реализации продуктов
- Г. использование консервантов

5. Острое заболевание, возникающее от употребления пищи, содержащей ядовитые для организма вещества микробной и немикробной природы

- А. пищевые инфекции
- Б. пищевые отравления
- В. зоонозы
- Г. микотоксикозы

6. Отравление пищей, содержащей сильно действующий яд (токсин) микроба - Ботулинуса

- А. стафилококковое отравление
- Б. ботулизм
- В. фузариотоксикозы
- Г. афлотоксикозы

7. Чем вызван ботулизм баночных консервов?

- А. из-за малого содержания сахара
- Б. из-за малого содержания консервантов
- В. из-за недостаточности стерилизации
- Г. из-за малого содержания соли

8. Основные продукты, вызывающие стафилококковое отравление

- А. грибы
- Б. фрукты
- В. мясо и мясопродукты
- Г. молоко и молочные продукты

9. Отравления, возникающие в результате попадания в организм человека пищи, пораженной ядами микроскопических грибов

- А. пищевые инфекции

Б. пищевые отравления

В. зоонозы

Г. микотоксикозы

10. Отравление, возникающее из-за присутствия гликозида амигдалина, который при гидролизе в организме человека образует синильную кислоту

А. отравление грибами

Б. отравление ядрами косточковых плодов

В. отравление сырой фасолью

Г. отравление цинком

### **Возможные темы проектов по микробиологии**

Аллергия - что это такое?

Антибиотики, классификация

Биологические маячки - механизмы свечения у животных.

Биотехнология - надежды и свершения.

Биохимическая активность бактерий

Виды иммунитета

Вирус СПИД и человек - динамика борьбы.

Влияние различных степеней рН на видовой состав организмов в водоеме.

Движения у растений.

Дезинфекция, виды, цели

Живые «чудовища» - многообразие глубоководных живых организмов.

Исследование особенностей кожи лица.

Исследование электропроводности различных сред.

Классификация дезинфектантов.

Классификация оборудования микробиологической лаборатории.

Микробиологический мониторинг в лечебно-профилактических учреждениях.

Микробы - «друзья» или «враги»?

Микроэлементы - характеристика и биологическая роль.

Мир нанотехнологий - возможности применения в биологии и медицине.

Нарушение физико-химических свойств клетки при инфицировании организма вирусом ВИЧ.

Нарушение функций органов зрения и их профилактика

Новые вакцины - надежды и свершения.

Новые методы исследования живых систем .

Они рядом с нами - редкие и исчезающие животные (растения).

Паразитизм - особенности взаимоотношения живых организмов.

Пептиды - уникальные биологически-активные соединения.

По следам открытий - в микромире.

Правила работы и техника безопасности в микробиологической лаборатории.

Прионы - новые возбудители болезней.

Проблема регуляции в живых системах.

Проблемы биоразнообразия - современные аспекты.

Проверка качества продуктов питания микробиологическим методом  
Растворимость веществ (биологический материал)  
Реакция организма человека на фармацевтические средства, используемые в современной стоматологии.  
Роль катализа в живых системах.  
Роль рекламы пива в жизни подростка.  
Снежный покров, как предмет исследования.  
Современные методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний.  
Создание экологического паспорта школы  
Уровни организации живых систем.  
Физиология и особенности метаболизма бактерий.

## **2.5. Методические материалы**

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.
- микропрепараты.

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

## **2.7. 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. Воробьев 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, – 432с.
15. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. – М.: СпецЛит, 2012. – 759 с.
16. Красюк А. Почвы и их исследование в природе. – М.: Медиа, 2012. - 296 с.
17. Лабинская А.С., Волина Е.Г. Руководство по медицинской микробиологии. Общая санитарная микробиология. Книга 1. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 1080 с.
18. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – М.: ИРПО, Академия, 2000. – 132 с.
19. Мудрецова-Висс К.А., Кудряшова А.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена: учеб. для вузов. 7-е изд. – М.: ИД «Деловая литература», 2001. – 388 с.



20. Нестерова Е.Н. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие. Брянск. гос. инженер. - технол. акад. – Брянск, 2011. – 198 с.
21. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Academia, 2012. – 384 с.
22. Нетрусова А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н, Котова И.Б., Семенова Е.В. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Биология», – М.: Академия, 2005. – 276 с.
23. Омелянский В.Л. Практическое руководство по микробиологии. – М.: Медиа, 2012. – 433 с.
24. Пименова М.Н., Гречушкина Н.Н., Азова Л.Г. и др., Руководство к практическим занятиям по микробиологии под редакцией Егорова Н.С. - третье издание переработанное и дополненное// – М.: Издательство МГУ, 1995г. – 224с.
25. Поздяев О.К., Покровский В.И. Медицинская микробиология (4-ое издание). – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 768 с.
26. Резников А.А. Методы анализа природных вод. – М.: Медиа, 2012, 487 с.
27. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология (перевод с английского). – М.: Мир, 2000, – 581с.
28. Смирнов И.А., Евсенко М.С. Тайны микробиологии. Царство грибов. Руководство для родителей и руководителей микробиологических кружков/ под общей редакцией Жилина Д.М. – М.: МГИУ, 2009. – 91с.
29. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. – М.: 2007. – 415 с.
30. 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.
31. Шапиро Я. С. Микробиология 10-11 классы/Серия: Библиотека элективных курсов. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.

#### **Список литературы для обучающихся**

1. Бухар М.И. Популярно о микробиологии. – М.: Альпина нон-фикшн, 2012. – 214 с.
2. Глязер Г. Драматическая медицина. Опыты врачей на себе. М.: Медиа, 2013. – 234 с.
3. Жданов В. М. Занимательная микробиология. - М.: Медиа, 2012. – 194 с.

4. Кенда М., Майер В. Невидимый мир вирусов. – М.: Медгиз, 2012. – 362 с. 5. Кривинский А.С., Смородинцев А.А. Мир микробов. – М.: Медиа, 2012. – 162 с.
6. Лункевич В.В. Занимательная биология. - Медиа, 2012. – 272 с.
7. Пикан В.В. Научное руководство по экспериментам в школе. – М.: НИИ школьных технологий, 2011. – 176 с.

#### **Нормативно-правовые документы**

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.
2. Приказ Департамента образования города Москвы № 922 от 17.12.2014 г. «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014–2015 учебном году» (в редакции от 07.08.2015 г. № 1308, от 08.09.2015 г. № 2074, от 30.08.2016 г. № 1035, от 31.01.2017 г. № 30).