



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Самарский государственный технический**  
**университет»**  
**(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор –  
проректор по учебной работе  
Овчинников Д.Е.  
«29» августа 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«МИКРОБИОЛОГИЯ»**

(базовый уровень)

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 15-18 лет (9-11 классы)

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микробиология» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Пояснительная записка

- 1.1. Направленность программы
- 1.2. Уровень программы
- 1.3. Актуальность программы
- 1.4. Отличительные особенности программы
- 1.5. Новизна программы
- 1.6. Формы обучения и реализации
- 1.7. Цель программы
- 1.8. Задачи программы
- 1.9. Планируемые результаты обучения
- 1.10. Категория обучающихся
- 1.11. Режим занятий
- 1.12. Трудоемкость программы

### Раздел 2. Содержание программы

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочая программа

Раздел 3. Методическое обеспечение программы. Форма аттестации и оценочные материалы.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Приложение. Программа мастер-класса

## **Раздел 1. Пояснительная записка**

**1.1. Направленность программы:** естественно-научная.

**1.2. Уровень программы:** базовый.

**1.3. Актуальность программы**

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

– Приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

– Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

– Санитарно-эпидемиологические требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

– Положением № П-937 от 27.10.2023 г. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.).

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- государственным социальным заказом и запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в предметной области «Микробиология».

Теоретические знания и проведение практических экспериментов станут основной для формирования системных знаний и расширенных представлений о микроорганизмах, понимания механизмов жизнедеятельности организмов, их практической значимости для различных сфер жизни людей. Кроме того, практико-ориентированный образовательный курс по микробиологии позволит обучающимся осуществить раннюю профориентацию и создает условия для личной самореализации и профессионального самоопределения.

- соответствием основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры.

Актуальность программы прежде всего обусловлена тем, что микробиология на сегодняшний день представляет собой активно и динамично развивающуюся отрасль науки. Микробиология является частью многих современных технологий, включая производство продуктов, лекарств и топлива. Таким образом, умения и навыки, приобретённые в ходе усвоения программы станут основой для будущей профессиональной деятельности в области микробиологии, биотехнологии, медицины или ветеринарии. Кроме того, знания в этой области могут вдохновить обучающихся на участие в инновационных проектах и стартапах.

#### **1.4. Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность программы заключается в том, что она ориентирована на развитие практических навыков и умений работы с микроорганизмами в лабораторных условиях. Практико-ориентированный характер программы состоит в том, что у обучающихся будет возможность самостоятельно проводить микробиологические исследования, анализировать результаты и делать выводы. Освоение программы позволит им развивать критическое и логическое мышление, навыки работы в команде. По окончании программы обучающиеся смогут спроектировать и реализовать собственный научный эксперимент.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения кадрового потенциала преподавателей вуза.

#### **1.5. Новизна программы**

Новизна программы заключается в том, что в ходе ее усвоения у обучающихся есть возможность изучать мир микробов и бактерий в интерактивной и увлекательной форме. Разнообразные эксперименты, лабораторные работы и практические занятия помогут школьникам лучше понять принципы жизни микроорганизмов и их влияние на окружающую среду. Обучающиеся на практике ознакомятся с основными приемами работы с микроорганизмами, что даст возможность самостоятельно определить способ реализации проекта в области микробиологии.

#### **1.6. Формы обучения и реализации**

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик.

#### **1.7. Цель программы**

Цель программы – создание условий для формирования глубокого понимания жизнедеятельности микроорганизмов и развития у обучающихся навыков работы с микроорганизмами в лабораторных условиях.

#### **1.8. Задачи программы**

*Обучающие:*

- познакомить с правилами безопасной работы в лаборатории;
- познакомить с разнообразием микроорганизмов и их основными характеристиками;
- способствовать развитию умения проведения эксперимента, анализа данных и формулирования выводов.

*Развивающие:*

- развивать аналитическое и логическое мышления;

- сформировать базовые навыки работы в команде;
- способствовать развитию навыков самостоятельного поиска информации и работы с ней;
- развивать естественно-научное мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;

*Воспитательные:*

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- воспитывать ответственность за результаты труда, соблюдения техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда;
- привить ответственное отношение к соблюдению гигиены и безопасности при работе с микроорганизмами.

**1.9. Планируемые результаты обучения**

**1.9.1. Предметные образовательные результаты**

- сформировано представление о разнообразии микроорганизмов, их структуре, функциях и жизненном цикле;
- сформировано представление о влиянии микроорганизмов на окружающую среду, здоровье человека и животных.
- изучены принципы и методы проведения микробиологических экспериментов и анализа их результатов.

**1.9.2. Личностные результаты**

- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- сформировано ценностное отношение к здоровью, готовность к самостоятельной защите от инфекций и правильному использованию антибиотиков.

**1.9.3. Метапредметные результаты**

- сформированы навыки самостоятельного поиска информации и работы с ней;
- сформированы навыки критического мышления и аргументации;
- развита способность работать в команде и эффективно коммуницировать.

**1.10. Категория обучающихся**

Возраст обучающихся по программе: 15-18 лет (обучающиеся 9-11 классов общеобразовательных организаций).

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

**1.11. Режим занятий**

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая.

**1.12. Трудоемкость программы**

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

1 академический час – 45 минут.

**Раздел 2. Содержание программы**

## 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	<b>Модуль 1. Общая микробиология</b>	20	10	10	-	Тестирование
1.1	Инструктаж по охране труда. Устройство микроскопа, техника микропирования. Приготовление постоянных препаратов микроорганизмов	2	1	1	-	Беседа
1.2	Изучение морфологии эукариотических клеток микроорганизмов. Приготовление прижизненных препаратов.	2	1	1	-	Беседа
1.3	Изучение морфологии прокариотических микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов по методу Грама.	2	1	1	-	Беседа
1.4	Культивирование микроорганизмов. Получение накопительной культуры.	2	1	1	-	Беседа
1.5	Характеристика чистой культуры микроорганизмов. Выделение чистой культуры микроорганизмов	2	1	1	-	Опрос
1.6	Анализ роста культуры в жидкой питательной среде. Подсчет клеток в камере Горяева.	2	1	1	-	Выполнение заданий
1.7	Изучение физиолого-биохимических признаков микроорганизмов.	2	1	1	-	Выполнение заданий
1.8	Изучение морфологических признаков микроорганизмов.	2	1	1	-	Опрос
1.9	Выявление аскоспор	2	1	1	-	Беседа
1.10	Итоговое занятие по модулю «Общая микробиология»	2	1	1	-	Тестирование
2	<b>Модуль 2. Специальная микробиология</b>	12	6	6	-	Тестирование
2.1	Микробиология молока и молочных продуктов. Микробиологический анализ кисломолочных продуктов.	2	1	1	-	Опрос
2.2	Микробиология мяса и мясопродуктов. Микробиологический анализ колбасы	2	1	1	-	Выполнение заданий
2.3	Микробиология сыра. Микробиологический анализ сыра	2	1	1	-	Выполнение заданий
2.4	Микробиологический анализ	2	1	1	-	Выполнение

	смыслов с поверхности мобильных телефонов					заданий
2.5	Препараты нормофлоры человека. Микробиологический анализ лекарственных препаратов.	2	1	1	-	Беседа
2.6	Итоговое занятие по модулю «Специальная микробиология»	2	1	1	-	Тестирование
3	<b>Модуль 3. Общая биология</b>	30	15	15	-	Тестирование
3.1	Классификация организмов. Микроскопия, грибов и лишайников, водорослей.	2	1	1	-	Опрос
3.2	Ткани растений. Микроскопия тканей растений.	2	1	1	-	Беседа
3.3	Споровые и голосеменные растений. Микроскопия хвои и шишек сосны.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.4	Органы растений. Микроскопия листа, корня, стеблей растений.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.5	Покрытосеменные растения. Микроскопия пыльцы, завязи.	2	1	1	-	Беседа
3.6	Одноклеточные организмы, Тип Кишечнополостные, Тип плоские, круглые, кольчатые черви. Микроскопия инфузорий и эвглен., микроскопия гидры, аскариды и дождевого червя.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.7	Тип Членистоногие: класс Ракообразные, класс Паукообразные, класс Насекомые. Микроскопия дафнии, ротового аппарата самца комара, пчелы, бабочки, мушки и кузнечика.	2	1	1	-	Творческая работа
3.8	Класс Рыбы, класс Земноводные, класс Пресмыкающиеся. Микроскопия клетки крови рыбы, чешуи змеи.	2	1	1	-	Беседа
3.9	Класс Млекопитающие: характеристика тканей, опорно-двигательная система. Микроскопия среза плотной костной ткани, гладкого мускула, среза сердечной мышцы, среза сухожилия, среза скелетной мускулатуры.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.10	Характеристика внутренней среды организма: кровь, иммунитет. Иммунитет. Микроскопия клеток крови человека, лимфатического узла,	2	1	1	-	Выполнение заданий

	соединительной ткани.					
3.11	Дыхание и газообмен в легких и тканях. Микроскопия кровеносной системы легкого крысы.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.12	Питание и пищеварение. Микроскопия среза желудка, печени, панкреатической железы, клеток эпителия тонкого кишечника.	2	1	1	-	Творческая работа
3.13	Выделительная система, половая система. Микроскопия среза почки крысы, микроскопия среза яичка кота, среза яичника кошки.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.14	Центральная и вегетативная нервная система. Микроскопия нейрона, среза спинного мазка.	2	1	1	-	Выполнение заданий
3.15	Итоговый тест по модулю «Общая биология»	2	1	1	-	Тестирование
4	<b>Модуль 4. Проектная деятельность</b>	10	2	6	-	Презентация проекта
4.1	Выбор темы проекта	2	2	-	-	Беседа
4.2	Реализация проекта	6	-	6	-	Выполнение заданий
4.3	Итоговое занятие по модулю «Проектная деятельность»	2	-	2	-	Презентация проекта

## 2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа

## 2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Общая микробиология</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
1.1	Инструктаж по охране труда. Устройство микроскопа, техника микропирования. Приготовление постоянных препаратов микроорганизмов	Теория: проведение инструктажа по ТБ с обучающимися по электробезопасности при работе с электрооборудованием, источниками электрического тока. Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием. Практика: проведение инструктажа по технике безопасности. Изучение устройства микроскопа, техники микропирования. Приготовление	2	1	1

		постоянного препарата хлебопекарных дрожжей.			
1.2	Изучение морфологии эукариотических клеток микроорганизмов. Приготовление прижизненных препаратов.	Теория: изучение морфологии микроорганизмов на прижизненных препаратах (демонстрация презентации с изображениями клеток эукариот, описание основных органоидов клетки). Практика: Приготовление препаратов «раздавленная капля» и «висячая капля».	2	1	1
1.3	Изучение морфологии прокариотических микроорганизмов. Идентификация микроорганизмов по методу Грама.	Теория: изучение строения прокариотических микроорганизмов (демонстрация презентации с изображением строения бактерий, их основных структур и клеточной стенки). Практика: Приготовление окрашенного мазка по методу Грама.	2	1	1
1.4	Культивирование микроорганизмов. Получение накопительной культуры.	Теория: изучения процесса культивирования микроорганизмов (демонстрация презентации с основными этапами культивирования дрожжей и бактерий). Практика: Получение накопительной культуры дрожжей.	2	1	1
1.5	Характеристика чистой культуры микроорганизмов. Выделение чистой культуры микроорганизмов.	Теория: изучение методов выделения чистой культуры микроорганизмов. Практика: Выделение культуры дрожжей, получение чистой культуры дрожжей.	2	1	1
1.6	Анализ роста культуры в жидкой питательной среде. Подсчет клеток в камере Горяева.	Теория: изучение методов определения чистоты культуры микроорганизмов. Практика: определение чистоты культуры дрожжей.	2	1	1
1.7	Изучение физиолого-биохимических признаков микроорганизмов.	Теория: знакомство с физиолого-биохимическими признаками микроорганизмов. Практика: определение роста бактерий на средах Гисса.	2	1	1
1.8	Изучение морфологических признаков микроорганизмов.	Теория: определение форм и расположение дрожжей относительно друг друга. Практика: обнаружение включений (волютин, гликоген) при окраске препаратов.	2	1	1
1.9	Выявление аскоспор.	Теория: изучение формирования аскоспор у бактерий. Практика: выявление аскоспор с помощью окрашивания постоянного препарата.	2	1	1
1.10	Итоговое занятие по модулю «Общая микробиология»	Тестирование по модулю «Общая микробиология»	2	1	1
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Специальная микробиология</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
2.1	Микробиология молока и молочных	Теория: характеристика организмов, использующихся при	2	1	1

	продуктов. Микробиологический анализ кисломолочных продуктов.	приготовлении кисломолочных продуктов. Практика: Приготовление постоянного препарата для определения микробиологической чистоты молочнокислых бактерий, определение БГКП, дрожжей и плесени, выявление сульфатредуцирующих клостридий.			
2.2	Микробиология мяса и мясопродуктов. Микробиологический анализ колбасы	Теория: характеристика организмов, используемых при приготовлении мясопродуктов. Практика: приготовление постоянного препарата микроорганизмов колбасы, определение БГКП, дрожжей и плесени, выявление сульфатредуцирующих клостридий.	2	1	1
2.3	Микробиология сыра. Микробиологический анализ сыра	Теория: характеристика организмов, используемых при приготовлении сыров. Практика: приготовление постоянного препарата микроорганизмов сыра, определение БГКП, дрожжей и плесени.	2	1	1
2.4	Микроорганизмы, обитающие на поверхности мобильных телефонов. Микробиологический анализ смывов с мобильных телефонов.	Теория: характеристика организмов, обитающих на поверхности мобильных телефонов. Практика: определение микробиологической чистоты воздуха поверхности экранов мобильных телефонов обучающихся.	2	1	1
2.5	Препараты нормофлоры человека. Микробиологический анализ лекарственных препаратов.	Теория: характеристика организмов, используемых при приготовлении препаратов нормофлоры человека. Практика: определение микробиологической чистоты препаратов нормофлоры человека, приготовление постоянных препаратов.	2	1	1
2.6	Итоговое занятие по модулю «Специальная микробиология»	Промежуточная аттестация по модулю «Специальная микробиология» (тестирование).	2	1	1
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Общая биология</b>		<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
3.1	Классификация организмов. Микроскопия грибов и лишайников, водорослей.	Теория: изучение классификации организмов. Практика: проведение микроскопии препаратов бактерий, грибов и лишайников.	2	1	1
3.2	Ткани растений. Микроскопия тканей растений.	Теория: изучение морфологии тканей растений. Практика: анализ структуры тканей на примере препаратов различных растений.	2	1	1

3.3	Споровые и голосеменные растения. Микроскопия хвои и шишек сосны	Теория: изучение основных характеристик споровых и голосеменных растений. Практика: микроскопическое исследование хвои и шишек сосны для понимания особенностей их строения и развития.	2	1	1
3.4	Органы растений. Микроскопия листа, корня, стеблей растений	Теория: изучение строения органов растений (лист, корень, стебель). Практика: микроскопическое изучение строения этих органов, определение их основных характеристик.	2	1	1
3.5	Покрытосеменные растения. Микроскопия пыльцы, завязи	Теория: изучение строения цветков и плодов растений, изучение процесса двойного оплодотворения у покрытосеменных растений. Практика: микроскопическое исследование пыльцы и завязей для изучения процесса опыления и развития семян.	2	1	1
3.6	Одноклеточные организмы, Тип Кишечнополостные, Тип плоские, круглые, кольчатые черви. Микроскопия инфузорий и эвглен., микроскопия гидры, аскариды и дождевого червя.	Теория: изучение морфологии одноклеточных организмов, изучение типа Кишечнополостные на примере гидры, изучение типа Черви. Практика: микроскопическое исследование инфузорий и эвглен, гидры, аскарид, дождевого червя.	2	1	1
3.7	Тип Членистоногие: класс Ракообразные, класс Паукообразные, класс Насекомые. Микроскопия дафнии, ротового аппарата самца комара, пчелы, бабочки, мушки и кузнечика.	Теория: изучение классов Ракообразные и Паукообразные, изучение разнообразия представителей класса Насекомые. Практика: проводится микроскопическое исследование дафнии, проводится микроскопическое исследование дафнии, а также ротового аппарата самца комара, пчелы, бабочки, мушки и кузнечика	2	1	1
3.8	Класс Рыбы, класс Земноводные, класс Пресмыкающиеся. Микроскопия клетки крови рыбы, чешуи змеи.	Теория: изучение классов Рыбы, Земноводные и Пресмыкающиеся. Практика: проведение микроскопических исследований клетки крови рыбы и чешуи змеи для изучения их строения.	2	1	1
3.9	Класс Млекопитающие: характеристика тканей, опорно-двигательная система. Микроскопия среза плотной костной ткани, гладкого мускула, среза	Теория: изучение класса Млекопитающие, изучение строения и функций опорно-двигательного аппарата человека. Практика: проводится микроскопическое исследование среза плотной костной ткани, гладкого мускула, сердечной мышцы, сухожилия и скелетной мускулатуры.	2	1	1

	сердечной мышцы, среза сухожилия, срез скелетной мускулатуры.				
3.10	Характеристика внутренней среды организма: кровь, иммунитет. Иммунитет. Микроскопия клеток крови человека, лимфатического узла, рыхлой соединительной ткани.	Теория: изучение функционирования внутренней среды организма, систем кровообращения. Микроскопическое исследование клеток крови человека, лимфатического узла и рыхлой соединительной ткани.	2	1	1
3.11	Дыхание и газообмен в легких и тканях. Микроскопия кровеносной системы легкого крысы.	Теория: изучение газообмена в легких и тканях. Практика: микроскопическое исследование кровеносной системы легкого крысы.	2	1	1
3.12	Питание и пищеварение. Микроскопия среза желудка, печени, панкреатической железы, клеток эпителия тонкого кишечника.	Теория: строение пищеварительной системы. Практика: микроскопическое исследование среза желудка, печени, панкреатической железы и клеток эпителия тонкого кишечника для изучения процессов пищеварения в организме.	2	1	-
3.13	Выделительная система, половая система. Микроскопия среза почки крысы, микроскопия среза яичка кота, среза яичника кошки.	Теория: изучение строения мочеполовой системы. Практика: микроскопическое исследование срезов яичка кота и яичника кошки для понимания анатомических особенностей половых органов.	2	1	-
3.14	Центральная и вегетативная нервная система. Микроскопия нейрона, среза спинного мазка.	Теория: изучение строения ЦНС и ВНС, строения нейрона. Практика: Микроскопическое исследование среза спинного мозга для анализа его составляющих и функций.	2	1	-
3.15	Итоговый тест по модулю «Общая биология»	Итоговое тестирование по модулю «Общая биология»	2	1	-
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Проектная деятельность</b>		<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
4.1	Выбор темы проекта.	Теория: Обсуждение темы проекта с педагогом, построение плана проекта.	2	2	-
4.2	Реализация проекта. Экскурсия на кафедру СамГТУ	Выполнение проекта, постановка экспериментов, сбор информации по теме проекта. Экскурсия на кафедру	6	-	6
4.3	Итоговое занятие по модулю «Проектная деятельность»	Защита проекта перед группой	2	-	2

### Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы

### **Формы аттестации для выявления личностных качеств**

В качестве форм текущего контроля используют тестирование, опросы и выполнение творческой и исследовательской работ.

### **Особенности организации аттестации/контроля**

Для того чтобы оценить усвоение программы, используются следующие методы диагностики: наблюдение, выполнение отдельных заданий, тестирование, презентация результатов.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством промежуточной аттестации в формате тестирования.

Применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: ниже среднего, средний, выше среднего. Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100 % предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70 %; обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50 % предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### **Оценочные материалы**

Для выявления результатов освоения программы используются следующие контрольные задания:

**1. Тестирование по модулям «Общая микробиология», «Специальная микробиология» и «Общая биология».**

1. Какой элемент микроскопа отвечает за увеличение изображения?
  - a) Объектив
  - b) Освещение
  - c) Подставка
  - d) Диафрагма
2. Какой из следующих этапов является первым при приготовлении постоянного препарата дрожжей?
  - b) Фиксация препарата
  - c) Высушивание образца
  - d) Окрашивание препарата
3. Что такое фиксация препарата?
  - a) Удаление лишней влаги из образца
  - b) Процесс связывания клеток на предметном стекле для предотвращения их смещения
  - c) Добавление красителя для визуализации

- d) Упаковка препарата для хранения
4. Какой краситель используется в начале окрашивания по методу Грама?
- Фуксин
  - Генцианвиолет
  - Метиленовый синий
  - Йод
5. Что происходит с грамположительными бактериями после обработки спиртом?
- Они окрашиваются в розовый цвет
  - Они теряют окраску
  - Они сохраняют фиолетовый цвет
  - Они становятся прозрачными
6. Какие признаки указывают на чистоту культуры микроорганизмов?
- Многообразие колоний
  - Однородные колонии одного цвета и размера
  - Наличие паразитов
  - Вариативность микроскопической формы
7. Как изменяется количество включений в клетках дрожжей при различных условиях роста?
- Остается постоянным
  - Увеличивается при недостатке питательных веществ
  - Увеличивается на оптимальных условиях и уменьшается при стрессе
  - Уменьшается при избытке кислорода
8. Что такое конъюгация у бактерий?
- Процесс бесполого размножения
  - Процесс обмена генетическим материалом между двумя бактериями через контакт
  - Процесс поглощения свободной ДНК из окружающей среды
  - Процесс, при котором вирусы передают гены между бактериями
9. Что такое трансформация в контексте бактерий?
- Процесс соединения двух клеток
  - Процесс передачи генетического материала через вирус
  - Процесс усвоения свободной ДНК из окружающей среды
  - Процесс размножения путем бинарного деления
10. Микробы, которые могут выживать в условиях высокой температуры, называются \_\_\_\_\_.
11. Группа микроорганизмов, которые способны фотосинтезировать, называется \_\_\_\_\_.
12. Для размножения грибов часто используются \_\_\_\_\_, которые могут развиваться в неблагоприятных условиях.
13. Какие из следующих микроорганизмов являются прокариотами? (Выберите все правильные варианты)
- Бактерии
  - Грибы
  - Вирусы
  - Археи
  - Простейшие
  - Цианобактерии
14. Каковы основные функции бактерий в экосистеме? (Выберите все правильные варианты)

- A. Участие в разложении органических веществ
- B. Фиксация азота
- C. Производство кислорода
- D. Выработка антибиотиков
- E. Участие в фотосинтезе
- F. Патогенное воздействие на растения

15. Установите последовательность процессов, происходящих при клеточном дыхании аэробной клетки. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1. Образование ацетил-кофермента А.
2. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования.
3. Поступление глюкозы в цитоплазму.
4. Образование молекул пировиноградной кислоты.
5. Реакции цикла Кребса.

Ответы: 1 – а ), 2 – а), 3 – б), 4 – б), 5 – б), 6 – б), 7 – с), 8 – б), 9 – с), 10 – термофилами, 11 – фотосинтетиками, 12 – споры, 13 – А, D, F, 14 – А, В, F, 15 – 34152.

Номер задания	Максимальное количество баллов за каждое задание
1-10	1 балл
11-14	2 балла
15	3 балла

**Тестирование по модулю «Специальная микробиология»:**

1. Кто такие молочнокислые бактерии?
  - а) Бактерии, которые производят молоко
  - б) Бактерии, которые ферментируют углеводы с образованием преимущественно молочной кислоты
  - в) Бактерии, которые вызывают гниение
  - г) Бактерии, которые живут в почве
2. Отметьте утверждения, которые относятся к бифидобактериям:
  - а) Форма клеток - ветвящиеся палочки Y- или V- формы
  - б) Являются патогенными для человека
  - в) Выделяют бактериоцин низин
  - г) Являются представителями нормальной микрофлоры кишечника человека
3. Что такое бактериоцин?
  - а) Вещество, которое стимулирует рост бактерий грам+
  - б) Вещество, которое обладает антагонистической активностью (подавляет рост) по отношению к грам+ бактериям
  - в) Так по-другому называется молочная кислота
  - г) Это пестицид
4. Какой из следующих продуктов является источником молочнокислых бактерий?
  - а) Хлеб
  - б) Кефир
  - в) Мясо

- d) Овощи
5. Что такое пробиотики?
- Вредные микроорганизмы микрофлоры
  - Полезные микроорганизмы микрофлоры
  - Улучшители вкуса
  - Пестициды
6. Монокомпонентные пробиотики:
- Состоят из одного конкретного штамма микроорганизмов
  - Состоят из нескольких штаммов микроорганизмов
  - Выпускаются всегда только в виде жидкости
  - В своем составе имеют вспомогательные вещества, например активированный уголь
7. Пищевые токсикоинфекции вызываются:
- Вредными веществами, содержащимися в пищевых продуктах
  - Микроорганизмами, выделяющими токсины в организм
  - Неправильным хранением продуктов
  - Невозможностью переваривания пищи
8. Основной источник заражения ботулизмом:
- Консервы
  - Холодные закуски
  - Сырые овощи
  - Сырое мясо
9. Чем опасен *Staphylococcus aureus*?
- Придает неприятный вкус пище
  - Выделяет энтеротоксин, вызывает отравление
  - Выделяет бактериоцин низин
  - Выделяет антибиотики
10. Процесс, в результате которого молоко превращается в йогурт, называется \_\_\_\_\_.
11. \_\_\_\_\_ - это микроорганизмы, которые могут вызывать порчу продуктов питания и заболевания у человека.
12. В производстве хлеба важную роль играют \_\_\_\_\_, которые отвечают за брожение теста
13. Какие из следующих микроорганизмов используются в производстве пищевых продуктов? (Выберите все правильные варианты)
- Лактобактерии
  - Эшерихия коли
  - Пеницилл
  - Сальмонелла
  - Дрожжи
  - Стрептококки
14. Каковы основные причины порчи пищевых продуктов? (Выберите все правильные варианты)
- Неправильное хранение
  - Наличие патогенных микроорганизмов
  - Избыточная температура
  - Упаковка в воздухонепроницаемые контейнеры

- Е. Пониженная влажность
- Ф. Контакт с загрязненными поверхностями

15. Расположите этапы процесса ферментации в производстве йогурта в правильном порядке:

- А. Добавление закваски в молоко
- В. Инкубация при определенной температуре
- С. Охлаждение готового продукта
- Д. Смешивание молока с закваской

Ответы: 1 – б); 2 – а), с), d) ; 3 – б); 4 – б); 5 – б); 6 – а); 7 – б); 8 – а) ; 9 – б); 10 – ферментация; 11 – Патогенные микроорганизмы; 12 – Дрожжи; 13 – А, С, Е, F; 14 – А, В, С, F; 15 - А, D, В, С.

Номер задания	Максимальное количество баллов за каждое задание
1-10	1 балл
11-14	2 балла
15	3 балла

**Тестирование по модулю «Общая биология»:**

1. Какой из следующих процессов происходит в растительных клетках и отвечает за их зеленый цвет?

- А. Фотосинтез
- В. Хемосинтез
- С. Дыхание
- Д. Ассимиляция

2. Какой из следующих организмов является млекопитающим?

- А. Ящерица
- В. Дельфин
- С. Утка
- Д. Лягушка

3. Какой из следующих элементов является основным для формирования хлорофилла?

- А. Азот
- В. Фосфор
- С. Магний
- Д. Кальций

4. Какой из следующих органов человека отвечает за фильтрацию крови?

- А. Печень
- В. Легкие
- С. Почки
- Д. Сердце

5. Какой из следующих процессов является примером вегетативного размножения у растений?

- А. Семена
- В. Черенкование
- С. Опыление
- Д. Споры

6. Какой из следующих типов тканей у животных отвечает за защиту и поддержку органов?

- A. Эпителиальная ткань
- B. Соединительная ткань
- C. Мышечная ткань
- D. Нервная ткань

7. Какой из следующих органов является частью дыхательной системы человека?

- A. Печень
- B. Желудок
- C. Трахея
- D. Кишечник

8. Какой из следующих процессов происходит в клетках животных и растений для получения энергии?

- A. Фотосинтез
- B. Гликолиз
- C. Клеточное дыхание
- D. Репликация

9. Какой из следующих организмов относится к классу насекомых?

- A. Лягушка
- B. Птица
- C. Муравей
- D. Ящерица

10. Какие из следующих процессов являются частью клеточного дыхания?

(Выберите все правильные варианты)

- A. Гликолиз
- B. Фотосинтез
- C. Цикл Кребса
- D. Окислительное фосфорилирование
- E. ДНК-синтез
- F. Анаэробное дыхание

11. Какие из следующих организмов являются прокариотами? (Выберите все правильные варианты)

- A. Бактерии
- B. Грибы
- C. Растения
- D. Археи
- E. Животные
- F. Вирусы

12. Основной структурной единицей всех живых организмов является \_\_\_\_\_.

13. Процесс, в результате которого организмы производят собственную энергию из солнечного света, называется \_\_\_\_\_.

14. В клетках растений содержится зеленый пигмент \_\_\_\_\_, который участвует в фотосинтезе.

15. Расположите этапы процесса фотосинтеза в правильном порядке:

- A. Поглощение углекислого газа из атмосферы

- B. Поглощение солнечного света
- C. Синтез глюкозы
- D. Выделение кислорода

Ответы: 1 – A; 2 – B; 3 – C; 4 – C; 5 – B; 6 – B; 7 – C; 8 – C; 9 – C, 10 – A, C, D, F; 11 – A, D ;12 – клетка, 13 – фотосинтез; 14 – хлорофилл; 15 - B, A, C, D.

Критерии оценивания:

Номер задания	Максимальное количество баллов за каждое задание
1-10	1 балл
11-14	2 балла
15	3 балла

2. *Опросы* по темам «Выделение чистой культуры микроорганизмов», «Изучение морфологических признаков микроорганизмов», «Микробиологический анализ кисломолочных продуктов», «Классификация организмов».

**Пример опроса по теме «Выделение чистой культуры микроорганизмов»:**

1. Как вы определяете, что культура микроорганизмов является чистой?
2. Какие методы и техники используете для выделения чистой культуры микроорганизмов?
3. Как долго обычно занимает процесс выделения чистой культуры микроорганизмов?
4. Какие проблемы или трудности могут возникнуть при выделении чистой культуры микроорганизмов?
5. Каким образом вы проверяете чистоту культуры микроорганизмов после процедуры выделения?
6. Какие критерии вы используете для оценки эффективности процесса выделения чистой культуры микроорганизмов?
7. Какие шаги предпринимаете для предотвращения загрязнения культуры микроорганизмов в процессе выделения?
8. Какую роль играет чистая культура микроорганизмов в вашем исследовании или работе?
9. Какие ресурсы или оборудование вам необходимы для успешного выделения чистой культуры микроорганизмов?

**Пример опроса по теме «Выделение чистой культуры микроорганизмов»:**

1. Что такое морфология микроорганизмов?
2. Какие основные морфологические признаки микроорганизмов можно выделить?
3. Какие методы используются для изучения морфологических признаков микроорганизмов?
4. Как можно описать форму и размер микроорганизмов?
5. Что такое грам-окраска и как она помогает в изучении морфологических признаков микроорганизмов?
6. Какие структуры входят в состав морфологических признаков микроорганизмов?

7. Какие особенности морфологии у бактерий, грибов и вирусов?
8. Зачем важно изучать морфологические признаки микроорганизмов?
9. Какие проблемы могут возникнуть при неправильном определении морфологических признаков микроорганизмов?

**Пример опроса по теме «Микробиологический анализ кисломолочных продуктов»:**

1. Какие методы вы используете для микробиологического анализа кисломолочных продуктов?
2. Как часто проводится микробиологический контроль кисломолочных продуктов в вашей компании/лаборатории?
3. Какие микроорганизмы обычно ищут в кисломолочных продуктах в рамках микробиологического анализа?
4. Какие критерии считаются допустимыми для микробиологических показателей в кисломолочных продуктах?
5. Какие проблемы или аномалии могут быть обнаружены в результате микробиологического анализа кисломолочных продуктов?
6. Какие шаги предпринимаются в случае обнаружения нежелательных микроорганизмов в кисломолочных продуктах?
7. Какие преимущества принес микробиологический анализ кисломолочных продуктов вашей компании/лаборатории?
8. Какие вызовы или трудности возникают при проведении микробиологического анализа кисломолочных продуктов?
9. Какую роль играет микробиологический анализ в обеспечении качества и безопасности кисломолочных продуктов?

**Пример опроса по теме «Классификация организмов»:**

1. Какие основные домены живого мира существуют?
2. Что такое бактерии и какие их основные характеристики?
3. Какие организмы относятся к археям?
4. Что такое эукариоты и какие они бывают?
5. Какие царства включают в себя эукариоты?
6. Что такое прокариоты и какие они отличаются от эукариот?
7. Какие организмы относятся к царству растений?
8. Какие организмы относятся к царству животных?
9. Что такое грибы и какие они бывают?
10. Какие другие царства живого мира существуют помимо растений, животных, грибов, бактерий и архей?

3. Творческие работы по темам «Тип Членистоногие. Класс Насекомообразные» и «Питание и пищеварение».

Пример творческой работы по теме «Тип Членистоногие. Класс Насекомообразные»:

Обучающимся предлагается смоделировать жизненный цикл насекомого (комар, пчела, бабочка, кузнечик), создать модель или рисунок, отражающий все стадии развития насекомого.

Пример творческой работы по теме «Питание и пищеварение»:

Обучающимся предлагается составить информационный постер, на котором будет представлена информация о процессе пищеварения человека, используя схемы, иллюстрации и интересные факты о пищеварении.

4. Выполнение *исследовательской работы* в рамках модуля «Проектная деятельность».

Примеры тем итоговых проектов:

1. Исследование смыслов с поверхности телефона при различных способах обеззараживания
2. Исследование микробиома воздуха в помещениях учебного корпуса
3. Роль пробиотиков в здоровье человека

Работа должна быть оформлена в виде текстового документа, набранного в Microsoft Word или аналогичном текстовом редакторе. Шрифт текста должен быть Times New Roman или Arial, размер шрифта – 12 или 14 пунктов. Интервал между строками должен быть одинарным. Текст должен быть выровнен по ширине страницы. Поля страницы должны быть не менее 2 см со всех сторон. Нумерация страниц должна быть проставлена в правом нижнем углу страницы. Объем работы – 3 страницы, не считая титульного листа. Работа должна включать – титульный лист, описание хода работы и вывод.

Критерии оценки проектов:

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	
<i>1. Способность к логическому мышлению:</i>	
<i>1.1. Поиск, отбор и использование информации</i>	
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	0
Работа содержит достаточный объем подходящей информации из однотипных источников	1
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	2
<i>1.2. Постановка проблемы</i>	
Проблема сформулирована, но гипотеза отсутствует. План действий фрагментарный	0
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), но план действий по доказательству/опровержению гипотезы не полный	1
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), дан подробный план действий по доказательству/опровержению гипотезы	2
<i>1.3. Актуальность и значимость темы проекта</i>	
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены фрагментарно на уровне утверждений	0
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены на уровне утверждений, приведены основания	1
Актуальность темы проекта и ее значимость раскрыты и обоснованы исчерпывающе, тема имеет актуальность и значимость не только для обучающегося, но и для общества	2
<i>2. Сформированность навыков проектной деятельности</i>	
<i>2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта</i>	

Часть используемых способов работы не соответствует теме и цели проекта, цели могут быть до конца не достигнуты	0
Использованные способы работы соответствуют теме и цели проекта, но являются недостаточными	1
Способы работы достаточны и использованы уместно и эффективно, цели проекта достигнуты	2
<b>2.2. Глубина раскрытия темы проекта</b>	
Тема проекта раскрыта фрагментарно	0
Тема проекта раскрыта, автор/команда показал/а знание темы в рамках программы	1
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор/команда продемонстрировал/а глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	2
<b>3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления</b>	
<b>3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность</b>	
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, наблюдаются отступления от заявленной темы в ходе выступления	0
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	1
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; наблюдается правильность речи; точность письменной речи; четкость речи, лаконизм, немотивированные отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	2
<b>3.2. Умение осуществлять учебное сотрудничество в группе</b>	
Работает в группе, оказывает взаимопомощь, задает вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	0
Работает в группе сверстников, оказывает взаимопомощь, выстраивает продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Может брать инициативу на себя.	1
Организует учебное сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельно определяет цели и функции участников, успешно справляется с конфликтными ситуациями внутри группы	2

Критерии оценивания защиты проекта обучающегося:	
<b>1. Качество выступления</b>	
Доклад зачитывается	1
Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3
Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5
<b>2. Качество ответов на вопросы</b>	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Автор/команда не может защищать свою точку зрения	0

Ответы на большинство вопросов. Автор/команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Автор/команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
<b>3. Оформление демонстрационного материала</b>	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
<b>4. Использование демонстрационного материала</b>	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
<b>5. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию</b>	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Для итогового контроля проектной деятельности применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

<b>Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся</b>	<b>Сумма баллов</b>
низкий	0-15
средний	16-23
высокий	24-29

#### **Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также компетентный для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области «Микробиология».

Для проведения занятий, промежуточной и итоговой аттестации, самостоятельной работы используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание данной программы, предполагают наличие специально оборудованной лаборатории, химической посуды и оборудования, пищевого сырья и необходимых реагентов для проведения анализов.

Из дидактического обеспечения необходимо наличие заданий, иллюстрированных материалов.

Для подготовки и проведения лабораторных работ и экспериментов необходимо участие учебно-вспомогательного персонала в лице лаборанта кафедры.

#### **Список литературы:**

##### **Основная литература:**

1. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 224 с. не по ГОСТУ

2. Емцев, В. Т. Общая микробиология: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 248 с.

2. Красникова Л.В., Гунькова П.И., Савкина О.А. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть II.– СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 127 с

3.Красникова Л.В., Гунькова П.И. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 135 с.

4. Мудрецова-Висс К.А, Дедюхина В.П., Масленникова Е.В. Основы микробиологии: учебник. Владивостокский университет экономики и сервиса. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 354 с.

##### **Дополнительная литература:**

1. Гамзин С. С. Биология. Поступаем в медицинский. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2018. – 413 с.

2. Захваткин Ю. А. Биология насекомых. – М.: Либроком, 2021. – 392 с.

3. Солодова Е.А., Богданова Т.Л. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. Курс подготовки к ГИА (ОГЭ и ГВЭ), ЕГЭ и дополнительным вступительным испытаниям в вузы. – М.: АСТ-Пресс Школа, 2023. – 816 с.

4. Тулякова О. В. Биология. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 450 с.

#### **Раздел 5. Воспитательная направленность программы**

**Цель воспитательной работы** – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения практических задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

1) воспитание положительного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих;

2) здоровьесберегающее воспитание (обсуждение важности вакцинации, здорового образа жизни и регулярных медицинских);

3) профориентационное воспитание (экскурсии на кафедру или в лаборатории университета).

Реализация учебно-исследовательского проекта по анатомии и физиологии человека будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию «гибких навыков», «цифровых навыков».

**Формы воспитательной работы** – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, выполнения заданий, опросы, совместная работа над исследовательским проектом.

**Методы воспитания** – методы формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта общественного поведения.

1. Методы формирования сознания: беседы о важности здоровья в жизни человека.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: лабораторные эксперименты, воспитывающие ситуации.

3. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС

«Тайна клетки»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 16-18 лет

Продолжительность: 1 час

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Тайна клетки» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».



## 1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

Мастер-класс «Тайна клетки» представляет возможность обучающимся углубить свои знания в области биологии и использовать практические навыки, которые будут полезны как в учебе, так и в будущей профессиональной деятельности. Актуальность данного мастер-класса обусловлена несколькими ключевыми аспектами. Углубление знаний о клеточной биологии, структуры и функций клетки, поможет подросткам осознать основные биологические процессы, такие как фотосинтез, дыхание и обмен веществ. Это знание является основанием для дальнейшего изучения более сложных тем биологии. Содержание мастер-класса отобрано с учетом возрастных особенностей обучающихся 9-11 классов, что позволяет эффективно вовлекать их в процесс обучения и делать его максимально интересным и доступным. .

Мастер-класс включает в себя эксперименты и практические задания, что позволяет учащимся не только слушать, но и участвовать в процессе, что способствует лучшему усвоению материала. Мастер-класс включает элементы обсуждения и анализа результатов экспериментов, что развивает навыки критического мышления у обучающихся и способствует формированию навыков самостоятельного поиска ответов.

Методы обучения – словесные (рассказ, инструктаж), практические (эксперимент)

Технологии – коллективной творческой деятельности, диалоговая технология

Оборудование и материалы: микроскоп, предметные стекла, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, 8% раствор NaCl, дистиллированная вода, пастеровская пипетка, лук.

Практикоориентированность мастер-класса «Тайна клетки» заключается в его направленности на активное вовлечение обучающихся в процесс обучения посредством практических занятий, экспериментов и исследовательской деятельности. В рамках мастер-класса подростки смогут самостоятельно изготовить микропрепарат, изучить его с помощью микроскопа, а также исследовать процессы, проходящие в клетке.

Умения, полученные в ходе мастер-класса, станут основой для будущей учебной и профессиональной деятельности.

## 2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

**Цель** – познакомить со строением клетки и процессами, происходящими в ней, обучить умению готовить микропрепарат образца.

**Задачи:**

### **Обучающие**

- обеспечить усвоение теоретических знаний о процессах, происходящих в растительной клетке;
- сформировать умения по приготовлению микропрепарата
- сформировать умения по исследованию микропрепарата при помощи микроскопа.

### **Развивающие**

- способствовать развитию системного мышления;
- способствовать формированию умения сравнивать изученные факты и понятия;
- способствовать развитию у обучающихся познавательного интереса.

### **Воспитательные**

- содействовать в ходе занятия формированию понятия «мира природы»;
- содействовать формированию навыков аккуратности в ходе занятия;
- способствовать воспитанию трудолюбия и терпеливости;
- способствовать формированию правильного отношения к природе.

### 3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

#### Личностные:

1. Развитие интереса к биологии и биологическим процессам;
2. Формирование ответственного отношения к своему здоровью;
3. Формирование навыков трудолюбия и терпеливости.

#### Метапредметные:

##### *Познавательные УУД:*

1. Заложены основы для развития критического мышления и аналитических навыков;

2. Заложены основы умения работы с информацией и ее интерпретацией.

##### *Регулятивные УУД:*

1. Развитие умения планировать и организовывать свою деятельность;

2. Развитие навыков самоконтроля и самооценки в процессе выполнения заданий.

##### *Коммуникативные УУД:*

1. Развитие навыков эффективного взаимодействия с членами команды;
2. Умение представлять и защищать свои выводы.

#### Предметные:

Обучающийся научится:

1. Ставить и проводить лабораторные эксперименты;
2. Понимать методы исследования

Обучающийся получит возможность научиться:

1. Обращению с микроскопом;
2. Приготовлению прижизненного микропрепарата.

### 4. Категория участников

Возраст детей, участвующих в образовательном мастер-классе: 16-18 лет.

Количество участников: до 10 чел.

### 5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Трудоемкость: 1 академический час.

### 6. План проведения образовательного мастер-класса

Таблица 1

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1.	Вступительная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	5 мин	Рассказ, беседа

2.	Теоретическая, демонстрационная часть	10 мин	Теория, рассказ
3.	Основная часть (практическая)	25 мин	Практическая работа по приготовлению и исследованию микропрепаратов
4.	Рефлексия участников образовательного мастер-класса	5 мин	Рефлексия
5.	Подведение итогов. Проведение анкетирования	5 мин	Обсуждение

## 7. Содержание образовательного мастер-класса

### Ход мастер-класса (в соответствии со структурой):

#### 1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

**Педагог:** Доброе утро, ребята! Сегодня мы проведем с вами мастер-класс, посвященный исследованию растительной клетки. Мы научимся с вами работать со световым микроскопом, а также приготовим микропрепарат и проведем небольшой эксперимент. Итак, каждая клетка организма представляет собой отдельно взятый, самостоятельно функционирующий организм, и растительная клетка не исключение. Сегодня мы с вами в этом убедимся. Давайте вспомним основные компоненты растительной клетки!

Обучающиеся называют компоненты клетки и называют педагогу.

**Педагог:** отлично! Сегодня мы с вами сможем увидеть некоторые части клетки вживую, а также увидим, как реагирует клетка на изменения внешней среды! Давайте вспомним, как реагируют клетки, когда попадают в раствор, где очень высокая концентрация солей? Например, клетки эритроцитов?

**Обучающиеся:** Клетки сжимаются!

**Педагог:** все верно! Сегодня мы это наглядно пронаблюдаем.

#### 2. Теоретическая, демонстрационная часть.

**Педагог:** без чего мы не сможем как следует рассмотреть клетку?

**Обучающиеся:** без микроскопа!

**Педагог:** Да! Давайте кратко ознакомимся со строением светового микроскопа. Основные его части – предметный столик, макро- и микровинты, объективы и окуляры. Окуляры и объективы дают нам увеличение тех объектов, которых не видно невооруженным глазом. Ваш микропрепарат помещается на предметный столик, а с помощью макро и микровинтов можно регулировать четкость изображения!

#### 3. Практическая часть.

Провести инструктаж по дальнейшим действиям обучающихся. Обещающиеся делятся на группы и выполняют следующие эксперименты:

1. Приготовление препарата кожицы лука и микроскопия препарата.
2. Добавление концентрированного раствора соли наблюдение за реакцией клетки.

#### **4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.**

Проверка первичного усвоения знаний;

Выводы по занятию (подведение итогов работы);

Рефлексия (закрепление знаний (в любой предполагаемой педагогом форме), анализ типичных ошибок);

#### **5. Подведение итогов. Проведение анкетирования.**

Обсуждение, рефлексия, анкетирование.

### **8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса**

#### **8.1. Кадровое обеспечение**

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

#### **8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации. Организационные условия, позволяющие реализовать содержание данной программы, предполагают наличие специально оборудованной лаборатории, химической посуды и оборудования, пищевого сырья и необходимых реагентов для проведения анализов.

#### **Расходные материалы:**

NaCl, дистиллированная вода, лук.

#### **Основная литература:**

Физиология растений: лабораторный практикум / Ю.В. Макарова. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 112 с.

Практикум по физиологии растений: учебное пособие / К. В. Моисеева. – Тюмень: ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 104 с.

#### **Дополнительная литература:**

Практикум по физиологии растений: учебно-методическое пособие / В.Н. Воробьев, Ю.Ю. Невмержицкая, Л.З. Хуснетдинова, Т.П. Якушенкова. – Казань: Казанский университет, 2013. – 80 с.

8.3. Участники образовательного мастер-класса могут быть поощрены сертификатом и/ или сувенирной продукцией.