

АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ»

РАССМОТРЕНО

На заседании Методического совета  
АОУ УР «РОЦОД»  
Протокол № 3 от 24.08. 2020г.

ПРИНЯТО

Решением Педагогического совета  
АОУ УР «РОЦОД»  
Протокол № 5 от 27.08. 2020г.

РАССМОТРЕНО

На заседании Экспертного совета  
АОУ УР «РОЦОД»  
Протокол № 3 от 27.08. 2020г.



Дополнительная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

**«Микробиологическая лаборатория»**

Возраст детей 12-15 лет  
Срок реализации – 1 год

**Разработчик:** Иванова Марина Александровна,  
педагог дополнительного образования первой  
категории АОУ УР «РОЦОД»

Ижевск  
2020

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Микробиологическая лаборатория» естественнонаучной направленности, имеет продвинутый уровень сложности и ориентирована на развитие одаренности школьников области науки, рассчитана на обучающихся 12-15 лет.

В настоящее время все большую актуальность приобретают исследования в области биологии. Это связано и с появлением новых биологических технологий, например генной инженерии, и с увеличением числа случаев инфекционных заболеваний человека и животных, причем часто причиной их могут являться как давно известные (порой даже не патогенные) так и новые виды и варианты микроорганизмов, кроме того нельзя не сказать и об угрозе биотерроризма. Поэтому современному человеку просто необходимы знания о биологической безопасности. Мы должны знать что едим, что пьем, чем дышим и в какой среде живем, как защититься от вредных микроорганизмов и взять на вооружение полезных.

Обучающиеся «Микробиологической лаборатории» получают возможность «заглянуть» в таинственный мир «невидимого» - царство микробов. Проведя ряд микробиологических опытов, ребята узнают биологические свойства микроорганизмов разных видов: простейших, микроскопических грибов, бактерий; получают знания об основных возбудителях инфекционных заболеваний человека и животных и мерах профилактики этих болезней; учатся работать с оптическими приборами — микроскопами, получать цифровые изображения препаратов, самостоятельно готовить препараты для микроскопии, делать посевы, проводить первичную идентификацию микроорганизмов; приобретают навыки работы с живыми культурами бактерий и грибов. Кроме того, планируется изучение основ цитологии, гистологии, иммунологии и генетики.

**Цель:** Создание необходимых условий для формирования и развития компетенций и компетентностей в области микробиологии, росту способностей в сфере проектной и исследовательской деятельности.

### **Задачи:**

1. Ознакомление школьников с разнообразием микроорганизмов и их основными биологическими свойствами.
2. Отработка практических навыков в условиях микробиологической лаборатории.
3. Обучение школьников основам профилактики инфекционных заболеваний и повышению качества жизни.
4. Проведение школьниками научно-исследовательской работы.
5. Создание школьниками научных проектов и участие их в выставках и конкурсах.

**Формы работы:** лекция, лабораторная работа, практическая работа, семинар, консультация.

**Адресат программы:** программа предназначена для обучающихся 12-15 лет.

**Объем программы:** программа рассчитана на 48 часов (4 месяца).

**Сроки освоения программы:** 1 год обучения – с сентября 2020 г. по май 2021 г.

**Режим и продолжительность занятий:** программа предусматривает недельную нагрузку по 2 часа 1 раз в неделю.

**Состав группы:** группы могут быть одно- и разновозрастными, смешанными или однополыми. Для более успешного усвоения курса желательно количество детей в группе 10-15 человек.

В объединение принимаются все желающие. Занятия проводятся с учетом возрастных особенностей детей.

## 2. Планируемые результаты

*Ожидаемые результаты по образовательному компоненту:*

- Уметь выполнять отбор проб
- Анализировать измерение  $t$
- Уметь выполнять постановку опыта
- Уметь вести наблюдения согласно методики
- Уметь выполнять химический анализ; биотестирование
- Уметь анализировать собранный материал
- Повышение уровня знаний
- Приобретении навыка в сборе и обработке материалов для исследовательских работ
- приобретение навыков исследования и оформления результатов исследования

*Ожидаемые результаты по развивающему компоненту:*

- способность к самообразованию
- развитие коммуникабельных качеств
- развитие творческих способностей
- развитие коммуникативных качеств
- Повышение уровня мотивации на профориентационную, здоровье сберегающую и природоохранную деятельность.

*Ожидаемые результаты по воспитательному компоненту:*

- стремление к здоровому образу жизни
- воспитание трудолюбия, усидчивости, ответственности, доброжелательности.

Ожидаемые результаты вытекают из поставленных задач, а фактическая результативность программы обеспечивается, прежде всего, по деятельности ребят, причем большинство видов деятельности приводит к многомерным результатам. Фактически, результат теоретического курса и исследовательской деятельности подтверждает участие ребят в конкурсах, олимпиадах, конференциях. Особенно очевиден результат при получении дипломов, грамот победителей и определением дальнейшего профиля обучения.

### **3. Организационно-педагогические условия**

Оборудование учебного кабинета:

#### 1. Мебель и стационарное оборудование

- доска классная;
- стол и стул для преподавателя;
- столы и стулья для студентов;
- общий рабочий стол для работы с реактивами;
- книжный шкаф;
- шкаф для реактивов;
- шкафы для инструментов и приборов.

#### 2. Учебно-наглядные пособия

- плакаты, слайды, фотографии;
- муляжи колоний бактерий, грибов на чашках Петри;
- микропрепараты бактерий, грибов, простейших;
- образцы бланков направлений на микробиологические исследования, регистрации результатов проведённых исследований и др.;
- фотографии с изображением поражений наружных покровов инфекционным агентом;
- плакаты и другие средства наглядной агитации, используемые в профилактической деятельности.

#### 3. Аппаратура и приборы

- аглютиноскоп;
- аппарат для бактериологического анализа воздуха (аппарат Кротова);
- аппарат для дезинфекции воздуха;
- весы аптечные ручные с разновесом от 0,01 г до 100,0 г;
- дистиллятор (Д-1) (4-5 л в час) электрический;
- лупа ручная (4х-7х);
- микроскопы с иммерсионной системой;
- стерилизатор воздушный;
- стерилизатор паровой
- термостат для культивирования микроорганизмов;
- холодильник бытовой.

#### 4. Лабораторные инструменты, посуда, реактивы, питательные среды, обеспечивающие проведение практических занятий.

#### 5. Технические средства обучения:

- компьютер;
- интерактивная доска;
- мультимедийное оборудование;
- программное обеспечение для пользования электронными образовательными ресурсами.

#### 4. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов		Форма (аттестации) контроля
			Теорет.	Практич.	
1.	Введение. Инструктаж	2	2		
2.	Микробиологическая лаборатория и её оборудование	4	1	3	
3.	Методы микроскопического исследования микроорганизмов	6	1	5	
4.	Систематика и морфология микроорганизмов	6	1	5	Семинарское занятие
5.	Физиология микроорганизмов	6	1	5	
6.	Роль микроорганизмов в природе и жизни человека	6	1	5	
7.	Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов	6	1	5	Семинарское занятие
8.	Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы	6	1	5	
9.	Распространение микроорганизмов в природе	6	1	5	Участие в конкурсах и конференциях
	<b>Итого:</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	

## 5. Содержание программы

### 1. Введение

Теория. Предмет, задачи и значение микробиологии. Микробиология на современном этапе. Профессии и специальности связанные с микробиологией и вирусологией. История развития микробиологии, её достижения. Цели и задачи курса. Формы и методы работы. Организационные вопросы.

### 2. Микробиологическая лаборатория и её оборудование:

Теория. Помещение и оборудование. Устройство рабочего места. Правила работы в микробиологической лаборатории. Оптические, термические и стерилизационные приборы. Посуда. Уборка помещения.

### 3. Методы микроскопического исследования микроорганизмов:

Теория. Оптический микроскоп, устройство, правила работы. Уход за микроскопом. Микроскопия в тёмном поле. Фазово-контрастная, люминесцентная, электронная микроскопия.

Практическая часть:

- приготовление живых препаратов микроорганизмов для микроскопирования.
- работа с иммерсионной системой микроскопа и освещением по Келлеру.
- микроскопия в тёмном поле.

### 4. Систематика и морфология микроорганизмов:

Теория. Систематика микроорганизмов. Общие свойства микроорганизмов. Структура микробной клетки. Бактерии. Вирусы. Грибы. Простейшие.

Практическая часть:

- культивирование и техника посева микроорганизмов.
- приготовление фиксированных препаратов микроорганизмов (мазок, фиксация, окрашивание)
- знакомство с основными формами клеток микроорганизмов.
- окраска по Грамму.
- окраска спор.

### 5. Физиология микроорганизмов:

Теория. Химический состав, питание микроорганизмов. Дыхание микроорганизмов.

Ферменты. Рост и размножение микроорганизмов.

Практическая часть:

- изучение зависимости роста и размножения дрожжей от наличия питательных веществ в среде.
- рост микробных клеток на жидких средах, на косом агаре, при посеве уколом.

### 6. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека:

Теория. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. 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.

Практическая часть:

- спиртовое брожение; обнаружение CO<sub>2</sub>, количества образовавшегося спирта; качественные реакции на этиловый спирт (с кристаллическим иодом, с двухромово-кислым 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.

### **7. Питательные среды и методы выращивания микроорганизмов:**

Теория. Основные методы культивирования микроорганизмов. Подготовка посуды, изготовление ватно-марлевых пробок, приготовление питательных сред.

Практическая часть:

-подготовка посуды к стерилизации.

-приготовление питательных сред.

### **8. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы:**

Теория. Физические факторы (температура, высушивание и др.).

Химические факторы (рН-среды, действие разных веществ и др.).

Биологические факторы ( симбиоз, паразитизм, хищничество, антагонизм микробов)

Практическая часть:

- разливка питательных сред.

-посев, пересев микробов, получение чистых культур.

### **9. Распространение микроорганизмов в природе:**

Теория. Микрофлора воздуха. Патогенные микроорганизмы. Чистота воздушного бассейна – основа здоровьесберегающих технологий и важное условие охраны окружающей среды.

Микрофлора воды. Микробиологическая оценка воды, очистка воды.

Микрофлора почвы. Полезные и болезнетворные микроорганизмы. Взаимосвязи растений и микроорганизмов почвы. Образование перегноя.

Микрофлора молочных продуктов. Ферменты молока. Болезнетворные микроорганизмы молока и их уничтожение.

Микрофлора организма человека.

Практическая часть:

-количественный учёт микроорганизмов встречающихся в воздухе.

-количественный учёт микроорганизмов воды.

-бактериологическое исследование воды.

-бактериологическое исследование молочных продуктов.

-общий микробиологический анализ почвы.

-бактериологическое исследование зубного налёта, смыва с руки ученика.

## 6. Календарный учебный график

Сроки реализации программы	16 недель		Всего учебных недель
4 месяца	У	А, ИА	16

Условные обозначения:

У – учебные занятия по расписанию

А – аттестация (текущая, промежуточная)

ИА – итоговая аттестация

## 7. Формы аттестации

Контроль результатов реализации программы осуществляется в виде защиты проектных и исследовательских работ.



## 8. Контрольно-измерительные материалы

### Общие критерии оценивания

Критерии		Максимальный уровень достижений учащихся
A	Планирование и раскрытие плана, развитие темы	
B	Сбор информации	
C	Выбор и использование методов и приемов	
D	Анализ информации	
E	Организация письменной работы	
F	Анализ процесса и результата	
G	Личное участие	
ИТОГО		

Максимально возможное количество баллов – 28 баллов

#### 1. *Планирование и раскрытие плана, развитие темы.* (1-4 балла)

Высший балл ставится, если ученик определяет и четко описывает цели своего проекта, дает последовательное и полное описание того, как он собирается достичь этих целей, причем реализация проекта полностью соответствует предложенному им плану.

#### 2. *Сбор информации.* (1-4 балла)

Высший балл ставится, если персональный проект содержит достаточное количество относящейся к делу информации и ссылок на различные источники.

#### 3. *Выбор и использование методов и приемов.* (1-4 балла)

Высший балл ставится, если проект полностью соответствует целям и задачам, определенным автором, причем выбранные и эффективно использованные средства приводят к созданию итогового продукта высокого качества.

#### 4. *Анализ информации.* (1-4 балла)

Высший балл по этому критерию ставится, если проект четко отражает глубину анализа и актуальность собственного видения идей учащимся, при этом содержит по-настоящему личностный подход к теме.

#### 5. *Организация письменной работы.* (1-4 балла)

Высший балл ставится, если структура проекта и письменной работы (отчета) отражает логику и последовательность работы, если использованы адекватные способы представления материала (диаграммы, графики, сноски, макеты, модели и т. д.).

#### 6. *Анализ процесса и результата.* (1-4 балла)

Высший балл ставится, если учащийся последовательно и полно анализирует проект с точки зрения поставленных целей, демонстрирует понимание общих перспектив, относящихся к выбранному пути.

#### 7. *Личное участие.* (1-4 балла)

Считается в большей степени успешной такая работа, в которой наличествует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с участниками и потенциальными потребителями конечного продукта и, наконец, если ребенок обнаружил собственное мнение в ходе выполнения проекта.

## 9. Список литературы

### Литература для педагога:

1. Бранцевич Л.Г. и др. Микробиология. Практикум. Киев, Вита школа, 1987.
2. Гусев М.В., Минеева П.А. Микробиология. М., МГУ 1992.
3. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. М., Просвещение, 1987.
4. Метаболизм микроорганизмов. Практикум. Под ред. Н.С.Егорова. М., МГУ, 1986.
5. Мишустин Е.И., Емцев В.Т. Микробиология. М., Агропромиздат, 1987.
6. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов. М., 2004.
7. Общая и частная вирусология. Под редакцией В.М.Жданова и др. М., Медицина, 1982 в 2-х томах.
8. Сэги Йожев. Методы почвенной микробиологии. М., Колос, 1983.
9. Теппер Е.З. и др. практикум по микробиологии. М.. Агропромиздат, 1987.
10. Шлегель Г. Общая микробиология. М., Мир, 1997.
11. Определитель бактерий Берджи. М., Мир, 1997.
12. Медицинская микробиология. Учебник для ВУЗов. М., ГЭОТАР, Медицина, 2001.

### Литература для детей:

1. Азбука СПИДа. Под ред. М.Адлера. М., Мир, 1991.
2. Бабьева И.П. и др. Биология почв. М., МГУ, 1988.
3. Биотехнология. Принципы и применения. М., Мир, 1983.
4. Бочева С.С. Микробная индустрия. Ростов, ГУ, 1992.
5. Восова Г.Г. Экологическая биотехнология. Уч. пособие, Новосибирск, 1997.
6. Воробьева Л.И. Промышленная микробиология. М., МГУ, 1989.
7. Готшлак Т. Метаболизм бактерий. М., 1982.
8. Громов Б.В. Строение бактерий. Л., ЛГУ, 1985.
9. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л., ЛГУ, 1989.
10. Коротяев А.М., Бабичев С.А. Медицинская микробиология. Иммунология и вирусология. Спец. литература, СПб, 2000.
11. Майер К.П. Гепатит и последствия гепатита. М., ГЭОТАР, Медицина, 1999.
12. Стейниер Р., Эдельберг З., Ингрэм Дж. Мир микробов. М., Мир, 1979, т. 1-3.
13. Успехи микробиологии. АН СССР, М., Наука, 1985.
14. Хелфнер К. СПИД – медико-биологические и социальные аспекты болезни. М., Педагогика-пресс, 1992.
15. Квасиков Е.И. и др. Молочнокислые бактерии в природе и народном хозяйстве. Ж. Прикладная биохимия и микробиология. М., 1982, т. 18, вып. 5. и др.
16. «Биология» серия подписная научно-популярная. Ж., М., «Знание», ежемесячник.
17. Экологический практикум Муравьева А.Г. и др. СПб, Кристалл+, 2003.