

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»  
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РАССМОТРЕНА  
на заседании Экспертного совета  
ГАУ ДО ВО «Региональный центр  
«Орион»  
Протокол № 8  
от «03» декабря 2020 г.



Н.Н. Голева

**«Экологические исследования с основами  
биотехнологии»**

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**Направленность:** естественнонаучная  
**Профиль:** экология, биология  
**Тип программы:** модифицированная  
**Возраст участников программы:** 12 – 17 лет  
**Срок реализации программы:** 72 часа  
**Уровень освоения:** базовый

г. Воронеж  
2020 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологические исследования с основами биотехнологии» (далее – программа) предназначена для обучающихся, проявивших одаренность в области биологии, экологии, естественно-научных исследованиях.

Программа направлена на углубление знаний по экологии, получение знаний по биотехнологии и микробиологии, образовательно-профессиональный выбор.

Основной акцент в программе сделан на развитие у обучающихся научного подхода к естественнонаучным дисциплинам через изучение экологии, основ микробиологии, биотехнологии.

Программа разработана с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, ориентирована на углубленное изучение прикладных аспектов биологии, обеспечивает преемственность основных и дополнительных образовательных программ для одаренных детей в области «экология». Исследовательские навыки, приобретаемые при реализации программы, имеют практический характер и широко используются при изучении биологии в школе, находят применение в деятельности человека.

Основополагающими для разработки программы стали следующие нормативные документы:

-Закон об образовании в РФ. ФЗ от 29.12.2012 г. № 273.

-Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

-Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

-Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПин 2.4.4.31 74-14 (Постановление от 04.07.2014 г.).

-Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) СанПин 3.1/2.4. 3598-20 (Постановление от 30.06.2020 г.).

-Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы). (письмо

Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.15г.).

-Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 226 от 29.12.2019г).

-Устав ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 24.09.2019 г. №1125).

**Актуальность:** биотехнология сегодня является ведущей наукой во многих странах и решает глобальные проблемы промышленности и человечества в целом. Именно поэтому она вызывает большой интерес у школьников. Чтобы избежать неблагоприятного антропогенного влияния на экологию, чтобы не делать экологических ошибок, не создавать ситуаций, опасных для здоровья и жизни, современный человек должен обладать элементарными знаниями биотехнологии и новым экологическим типом мышления. Программа отвечает потребностям обучающимся проявлять свои познавательные, творческие, практические знания. Важным звеном системы непрерывного экологического образования и воспитания является формирование представления об окружающем мире.

**Новизна.** В современном мире учащимся намного интереснее познавать окружающий их мир путём эксперимента. Предлагаемая программа предполагает углубить школьные знания учащихся, привить навыки и умения по проведению лабораторных работ, привлечь к проектно-исследовательской работе.

**Педагогическая целесообразность.** Позволять детям приобретать и проявлять полученные навыки в трудовой, учебной, общественной и других видах деятельности; избежать влияния таких явлений, как юношеский алкоголизм, наркомания, токсикомания и других.

**Цели программы:** Формирование у учащихся общего эколого-биологического кругозора посредством знакомства с разнообразием животного мира, его структурой, особенностями поведенческого характера и строения отдельных его представителей. Показать предмет, задачи, методы биотехнологии и место этой науки в системе естественнонаучных дисциплин и экологии.

**Задачи программы:**

**обучающие:**

1. становление системы специальных знаний в области биотехнологии, химии, микробиологии и охраны окружающей среды;

2. обучение методам экологических исследований;
3. обучение методам самостоятельного поиска, систематизации, обобщения научной информации, методологии и структурирования исследовательской деятельности;
4. обучение правилам поведения в природе, соответствующим принципам экологической этики.

***развивающие:***

1. развитие общих естественнонаучных представлений об окружающем мире, а также расширение понимания междисциплинарных связей науки и гуманитарного знания;
2. развитие социальных, коммуникативных, эстетических качеств обучающихся;
3. развитие познавательного интереса, любознательности, стремления к опытнической деятельности, желания самостоятельно найти ответ, совершенствование интеллекта обучающихся;
4. развитие навыков исследовательской, практической работы в природной среде;
5. формирование межпредметных связей путем реализации практико-ориентированных задач;
6. развитие умений ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать.

***воспитательные:***

1. формирование целостной личности, развивающейся в идеалах гармонии природы и цивилизации;
2. социализация личности;
3. воспитание у обучающихся нормы поведения, соответствующим экоэтике;
4. создание условий для воспитания личности обладающей способностью и склонностью к творческой деятельности, способной к самоопределению, самовоспитанию, самосовершенствованию умение работать в группе для нахождения общего согласованного решения;
5. воспитание стремления и желания улучшить состояние экологии своей местности, свой образ жизни;
6. формирование эколого-ориентированной системы ценностей и экологической ответственности личности;

**Срок реализации программы: 72 часа.**

**Формы учебной деятельности:**

- лекции, беседы, лабораторные и практические занятия по изучению состава почвы, анализа питьевой воды, вдыхаемого воздуха и др;
- индивидуальные консультации для учащихся и педагогов;

- исследовательские и проектные работы по экологии, биотехнологии, микробиологии;
- лабораторные работы с натуральными объектами;
- практические работы поискового и исследовательского характера, требующие работы с информацией;

Учащиеся осваивают следующие типы деятельности: исследовательский, творческий, проектный, практический, а также познавательный, информационно-коммуникативный и рефлексивный.

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Экологические исследования с основами биотехнологии» применяются следующие формы обучения: индивидуально-обособленная (когда материал доступен для самостоятельного обучения), фронтальная (выполнение общих задач всеми учащимися), групповая (когда познавательная задача ставится перед определенной группой учащихся), коллективная (когда у всех учащихся одна цель).

### **Возрастные особенности детей, участвующих в реализации программы**

У подростков существенную роль играет юношеская субкультура, то есть некоторые нормы, стиль общения и одежды, интересы, взгляды, предпочтения, характерные для молодежи. Существенную, если не ведущую, роль в личностном самоопределении подростка и в определении его общественного статуса в глазах сверстников играет принадлежность к группе. Поэтому очень важно с первых минут пребывания детей в коллективе определиться с ними как во внутренних правилах поведения, так и в уже действующих – общих, установленных для всего детского коллектива организации.

В ходе обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Экологические исследования с основами биотехнологии» применяются следующие методы:

- по источнику знаний (словесные, наглядные, практические);
- по степени взаимодействия педагога и учащегося (изложение, беседа, самостоятельная работа);
- по дидактическим задачам (подготовка к восприятию, объяснение, закрепление материала);
- по характеру познавательной деятельности (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, исследовательский).

Основные критерии отбора обучающихся для обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе являются:

- участие в профильных олимпиадах, конкурсах (баллы рейтинга, сертификаты, дипломы);

- участие в проектной деятельности обучающихся (сертификаты участников, дипломы).

**Возраст:** группы учащихся смешанные 12-17.

**Количество учащихся:** 12 человек.

**Состав группы:** постоянный, разновозрастный.

**Форма занятий:** групповая.

**Количество занятий:** 2 часа неделю по 45 минут.

Учащийся в ходе освоения дополнительной общеразвивающей программы должен решать следующие **задачи:**

-изучение готовых препаратов косных и растительных объектов.  
Создание микроскопических препаратов;

-участие в проведении исследований в соответствии с утвержденными методиками;

-участие в выполнении учебных исследований, анализ их результатов и формулировка выводов.

По окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Экологические исследования с основами биотехнологии» проводится зачет в форме теоретического тестирования.

### **Ожидаемые результаты освоения программы**

К концу обучения и воспитания по дополнительной общеразвивающей программе учащиеся приобретут комплекс взаимосвязанных знаний, представлений, умений, определённый опыт.

#### **1. Личностные результаты:**

-саморазвитие, самореализация;

-личностное самоопределение по выбору будущей профессии, социализация.

#### **2. Метапредметные результаты:**

- освоение основных методик учебно-исследовательской деятельности;

- освоение основ смыслового чтения и работа с текстом;

- сформированность следующий **компетенций:**

#### **общекультурных:**

-владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

-умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

-готовностью к работе в коллективе;

-умением использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности;

- стремлением к саморазвитию и адаптации к жизни;
- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества; владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- имением навыка работы с компьютером как средством управления информацией;

***профессиональных:***

- способностью применять методы биологических исследований;
- способностью применять знания о биодобавках пищи;
- способностью осуществлять сбор и анализ информации об экологическом состоянии региона;
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;
- способностью применять современные методы исследований в области биотехнологии;
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в экологических исследованиях;
- готовностью к участию в проведении учебных исследований, обработке и анализу их результатов исследований;
- способностью осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области экологии;
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в исследованиях;

***- Регулятивные:***

- *учащийся научится* самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных педагогом дополнительных образовательных ориентиров действий в области экологии;
- *учащийся получит возможность научиться* самостоятельно определять цели и оценивать свои возможности и достижения.

***- Коммуникативные:***

- *учащийся научится* задавать вопросы, осуществлять взаимный контроль, работать в группе, эффективно сотрудничать, использовать приемы поиска информации в сети Интернет;

- учащийся получит возможность научиться последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию, вступать в диалог;

**- Познавательные:**

- учащийся научится проводить исследование под руководством педагога дополнительного образования создавать и преобразовывать модели и схемы действий при решении задач;

- учащийся получит возможность научиться ставить проблему, аргументировать ее актуальность, выдвигать гипотезы о взаимосвязях в природе, делать выводы.

**3. Предметные результаты:**

**3.1. Учащийся *должен знать*:**

- принципы устройства современной систематики;
- виды воздействия с организмом основных биологических добавок пищи и их классификацию;
- основные виды загрязнителей почвы и воды региона;
- типологическую основу классификации биологических зон и агроэкоценозов;
- питательные среды для выращивания микроорганизмов и способы их приготовления;

**3.2. Учащийся *должен уметь*:**

- самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
- давать краткие, четкие и логичные ответы на все поставленные вопросы.
- определять принадлежность животного к биологической группе, вплоть до отряда по внешнему виду;
- выращивать бактериальные колонии на питательной среде;
- различать основные типы прокариотических таксонов;
- использовать методику экологических исследований.

**Формы педагогического контроля**

Для педагогического контроля учащихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей дополнительной общеразвивающей программы «Экологические исследования с основами биотехнологии» разработана система оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

**Этапы педагогического контроля:**

- 1 — входящий (проводится на вводном занятии);
- 2 — промежуточные (проводятся на 12ом занятии);
- 3 — итоговый (проводится по окончании обучения).

В дополнительной общеразвивающей программе «Экологические исследования с основами биотехнологии» предусмотрены следующие формы



контроля и методы оценки знаний: беседа, теоретическое тестирование, контрольная работа.

Контрольно-измерительные материалы: проверочные тесты, рабочие карточки с индивидуальными заданиями, билеты для проведения собеседования.

Критерием эффективности реализации дополнительной общеразвивающей программы «Экологические исследования с основами биотехнологии» является востребованность полученных знаний у обучающихся, углубленно изучающих естественные дисциплины и желающих проложить обучение в высших учебных заведениях биологического профиля.

#### **Материально-техническое обеспечение.**

- ноутбук, проектор, колонки, мышь, экран;
- настольная лаборатория для микробиологических исследований;
- электронные весы;
- электромагнитная мешалка;
- пособия, микроскопы Levenhuk DTX 500 LCD;
- учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий;
- прочее высокоточное оптическое оборудование для работы с микропрепаратами (бинокляры и линзы разного увеличения);
- специальная, научная и методическая литература;
- фильмы, презентации по экологии, электронные карточки и схемы;
- лаборатория для биотехнологических исследований;
- комплект оборудования для углубленного изучения биологии;
- влажные макеты животных в формалине;
- комплект 3D фильмов по экологии и соответствующее оборудование для их воспроизведения в VR-полигоне;

**Учебно-календарный план  
дополнительной общеразвивающей программы  
«Экологические исследования с основами биотехнологии»**

№	Наименование темы	Количество часов по видам занятий		Всего часов
		Теоретические занятия	Практические занятия	
<b>Модуль «Биотехнология»</b>				
1	Входной тест. Инструктаж по технике безопасности. Предмет и задачи биотехнологии.	2	-	2
2.	Главная молекула живой природы.	2	-	2
3.	Объекты биотехнологии. Прокариоты.	-	2	2
4.	Строение бактериальной, растительной и животной клеток.	-	2	2
5.	Изучение дрожжевых клеток.	-	2	2
6.	Современные методы биотехнологии. Генная инженерия.	2	-	2
7.	Синтетические добавки и их влияние на рост и развитие растений.	-	2	2
8.	История появления на свет овцы Долли.	2	-	2
9.	Антитела и антигены.	2	-	2
10.	Вирусы и бактериофаги.	-	2	2
11.	Вектор больших перемен.	2	-	2
12.	Методы генной инженерии.	-	2	2
13.	Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.	2	-	2
14.	Новые методы селекции растений.	-	2	2
15.	Биотехнология и этика.	-	2	2
16.	Пищевые добавки. Промежуточное тестирование.	2	-	2
<b>Модуль «Экология»</b>				
17.	Живое вещество, признаки живой материи.	2		2
18.	Систематика живых организмов.	2		2
19.	Питание, метаболизм живых организмов.		2	2

20.	Развитие биосферы, круговорот веществ.	2		2
21.	Экологические факторы и их классификация.		2	2
22.	Экология организмов, среда обитания.	2		2
23.	Почвенная среда обитания.		2	2
24.	Водная среда обитания.		2	2
25.	Наземно-воздушная среда обитания.		2	2
26.	Организменная среда обитания.		2	2
27.	Биологические ритмы. Статистические показатели популяций.	2		2
28.	Структура биоценозов, экологические ниши.	2		2
29.	Природные и антропогенные экосистемы.		2	2
30.	Экологические стратегии выживания популяций.	2		2
31.	Окружающая среда и здоровье человека.		2	2
32.	Защита биотических сообществ.	2		2
33.	Биологическое, физическое загрязнение.		2	2
34.	Проблема перенаселения планеты.	2		2
35.	Экологический мониторинг, экологическая экспертиза.		2	2
36.	Итоговый тест, проверочное занятие.	2	-	2
<b>Всего часов по программе</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

**Содержание дополнительной общеразвивающей программы  
«Экологические исследования с основами биотехнологии»**

**Модуль «Биотехнология»**

**1. Предмет и задачи биотехнологии (2ч)**

**1.1. Теория (2ч)**

Этапы развития биотехнологии. Техника безопасности. Входной контроль.

**2. Главная молекула живой природы. (2ч)**

**2.1. Теория (2ч)**

ДНК, и её строение, значение, возможности РНК.

**3. Объекты биотехнологии. Прокариоты. (2ч)**

**3.1. Практика (2ч)**

Практическая работа «Три надцарства».

**4. Строение бактериальной, растительной и животной клеток. (2ч)**

**4.1. Практика (2ч)**

Практическая работа «Клетка и её органоиды».

**5. Изучение дрожжевых клеток. (2ч)**

**5.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Рост дрожжей».

**6. Современные методы биотехнологии. Генная инженерия. (2ч)**

**6.1. Теория (2ч)**

Методы клеточной инженерии. Гибридизация клеток. Выращивание клеточных культур. Создание химерных животных

**7. Синтетические добавки и их влияние на рост и развитие растений. (2ч)**

**7.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Рост дрожжей».

**8. История появления на свет овцы Долли. (2ч)**

**8.1. Теория (2ч)**

История клонирования, самые знаменитые клоны. Рослин и овечка Долли. Этические и биологические аспекты клонирования.

**9. Антитела и антигены. (2ч)**

**9.1. Лекция (2ч)**

Моноклональные антитела. Клетки-гибриды. Плазматические клетки. Культивирование клеток вне организма.

## **10. Вирусы и бактериофаги. (2ч)**

### ***10.1. Теория (2ч)***

Лабораторная работа «Лизис бактериального газона».

## **11. Вектор больших перемен. (2ч)**

### ***11.1. Теория (2ч)***

Введение чужеродной информации в животную клетку. Понятие биологического вектора, прицепы его функционирования.

## **12. Методы генной инженерии. (2ч)**

### ***12.1. Теория (2ч)***

Рестрикция, легирование, трансформация, скрининг.

## **13. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот. (2ч)**

### ***13.1. Теория (2ч)***

Особенностью прокариот. Транскрибирование мРНК и дальнейший синтез пептидов.

## **14. Новые методы селекции растений. (2ч)**

### ***14.1. Практика (2ч)***

Практическая работа «Управляемая эволюция растений».

## **15. Биотехнология и этика. (2ч)**

### ***15.1. Практика (2ч)***

Практическая работа «Современный человек и биотехнология».

## **16. Пищевые добавки. Промежуточное тестирование. (2ч)**

### ***16.1. Практика (2ч)***

Виды пищевых добавок. Консерванты. Промежуточный тест, проверочное занятие.

## **Модуль «Экология»**

## **17. Живое вещество, признаки живой материи. (2ч)**

### ***17.1. Теория (2ч)***

Основные признаки живой материи. Обмен веществ, понятие раздробимости.

## **18. Систематика живых организмов. (2ч)**

### ***18.1. Лекция (2ч)***

Основные таксоны и группы живых организмов. Понятие вида, популяции. Карл Линней и его вклад в развитие систематики.

## **19. Питание, метаболизм живых организмов. (2ч)**

### **19.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Питание и его влияние на организм».

## **20. Развитие биосферы, круговорот веществ. (2ч)**

### **20.1. Лекция (2ч)**

Круговороты азота, кислорода, углерода, фосфора. Цикличность трофических связей в природе.

## **21. Экологические факторы и их классификация. (2ч)**

### **21.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Кислотность, влажность, освещение».

## **22. Экология организмов, среда обитания. (2ч)**

### **22.1. Теория (2ч)**

Разнообразие экологических сред, их особенности, типы приспособления организмов к экологическим средам.

## **23. Почвенная среда обитания. (2ч)**

### **23.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Культивирование почвенных микроорганизмов».

## **24. Наземно-воздушная среда обитания. (2ч)**

### **24.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Бактерии во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе».

## **25. Наземно-воздушная среда обитания. (2ч)**

### **25.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Катушка аквариумная и её мир».

## **26. Организменная среда обитания. (2ч)**

### **26.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Молочнокислый стрептококк. Ценность кефира».

## **27. Биологические ритмы. Статистические показатели популяций. (2ч)**

### **27.1. Теория (2ч)**

Понятие биологического ритма, сезонные и суточные колебания в живой и неживой природе, их связь с гомеостазом человека и животных.

## **28. Структура биоценозов, экологические ниши. (2ч)**

### **28.1. Теория (2ч)**

Виды биоценозов. Типы взаимодействия организмов внутри биоценоза. Трофическая, топическая, форическая связи. Понятие агроценоза.

**29. Структура биоценозов, экологические ниши. (2ч)**

**29.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Жизнь в капле воды из болота».

**30. Экологические стратегии выживания популяций. (2ч)**

**30.1. Теория (2ч)**

Темпы роста популяций. Понятие плодовитости. Периодичность размножения.

**31. Экологическая среда и здоровье человека. (2ч)**

**31.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Оценка качества питьевой воды из разных районов г. Воронежа».

**32. Защита биологических сообществ. (2ч)**

**32.1. Теория (2ч)**

Типы охраняемых территорий, их отличия. Охраняемые территории России и Воронежской области.

**33. Биологическое и физическое загрязнение. (2ч)**

**33.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Оценка степени загрязнения почв».

**34. Проблема перенаселения планеты. (2ч)**

**34.1. Теория (2ч)**

Демографический кризис, рождаемость и смертность в мере. «Счастье» как показатель качества жизни в развитых странах. Актуальные вызовы для человечества.

**35. Экологический мониторинг, экологическая экспертиза. (2ч)**

**35.1. Практика (2ч)**

Лабораторная работа «Экология моего города».

**36. Проверочное занятие. Итоговое тестирование. (2ч)**

**36.1. Теория (2ч)**

Проверочная работа по изученным темам.

## Литература для педагогов

1. Александрова Ю. Н. Эколог. – Волгоград: Учитель, 2010. – 331 с.
2. Беляев, С.А. Микробиология: Учебное пособие / С.А. Беляев. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.
3. Другов Ю.С. Анализ загрязненных биосфер и пищевых продуктов: практич. Руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 295 с.
4. Красникова, Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова. - СПб.: Троицкий мост, 2012. - 296 с.
5. Лебедев Н. Н. Занимательные вопросы по природоведению. – Москва: Учпедгиз, 1961.
6. Мудрецова-Висс К.А. «Микробиология, санитария и гигиена: ФОРУМ: ИНТРА-М., 2008. – 400 с.: илл.табл. – (Высшее образование). – Библиогр.: с. 394-395.
7. Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. – Москва: Просвещение, 2008. 192 с.
8. Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. – М.
9. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## Литература для учащихся

1. Борисов, Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология / Л.Б. Борисов. - М.: МИА, 2005. - 736 с.
2. Королев, А.А. Биотехнология, физиология питания, санитария и гигиена. В 2 ч. Ч.1: Учебник / А.А. Королев, Ю.В. Несвижский, Е.И. Никитенко. - М.: Academia, 2017. - 640 с.
3. Никитина, Е.В. Экология в современном мире / Е.В. Никитина. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 368 с.
4. Рыбальченко, О Микробиология, вирусология и / О Рыбальченко. - СПб.: Спецлит, 2018. - 81 с.
5. Черкес, Ф.К. Микробиология: Учебник для мед. училищ. / Ф.К. Черкес, Л.Б. Богоявлинская, Бельска . - М.: Альянс, 2014. - 512 с.



**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**к дополнительной общеразвивающей программе**  
**«Экологические исследования с основами биотехнологии»**

**Правила работы с микроскопом для обучающихся**

1. Поставьте микроскоп штативом к себе на расстоянии 5-10 см от края стола.
2. В отверстие предметного столика направьте зеркалом свет; добейтесь хорошего освещения поля зрения.
3. Поместите приготовленный препарат на предметный столик и закрепите предметное стекло зажимами.
4. Пользуясь винтом, плавно опустите тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1-2 мм от препарата; будьте осторожны, чтобы не раздавить очень тонкое и хрупкое покровное стекло.
5. Глядя в окуляр одним глазом (не закрывая и не зажимывая другой), при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появится четкое изображение предмета.
6. Помните, что любое ваше движение (особенно перемещение по кабинету) может нарушить освещенность микроскопа соседей.
7. Микроскоп - хрупкий и дорогой прибор, и поэтому обращаться с ним нужно аккуратно, строго следуя правилам.
8. Берегите зрение. "Дороже алмаза твои два глаза" - гласит народная пословица. Пока люди ещё не создали такой прибор, который мог бы заменить им глаза.

**Рекомендации для обучающихся**  
**при работе с лекционными материалами**

1. Возьмите текст лекции по заданной теме. Хорошо было бы воспользоваться и другими материалами (специальная литература, хрестоматия, определитель и т.д.)
2. Приготовьте тетрадь, ручку, линейку, карандаш.
3. Внимательно прочитайте материал лекции, посмотрите записи и зарисовки в тетради, сделанные на занятиях в группе. Рассмотрите в материалах лекций все рисунки и схемы к изучаемому материалу.
4. Сделайте необходимые записи и зарисовки. Если возникли вопросы, запишите их, чтобы задать педагогу или товарищам.
5. Выучив материал по тексту лекций, при желании постарайтесь найти сведения об изучаемом вопросе в дополнительной литературе.

## **Рекомендации для обучающихся при работе с литературными источниками**

1. Найдите по оглавлению изучаемую тему и страницу, на которой изложен новый материал.
2. Прочитайте новый раздел целиком. Затем читайте по абзацам и постарайтесь дать название каждому, выделив главную мысль.
3. Отметьте биологические понятия, которые встречаются в тексте, запишите их в тетради справа, а слева напишите их объяснение.
4. Составьте план изложения материала в новом разделе.
5. Глядя на план, восстановите в памяти содержание изучаемого материала, используя рисунки, схемы, таблицы, данные к тексту.

### **Правила ведения рабочей тетради для обучающихся**

1. Тетрадь должна быть в клеточку и не менее 12 страниц.
2. Для выполнения рисунков пользуйтесь простым и цветными карандашами, для вычерчивания таблиц, схем, диаграмм пользуйтесь линейкой. Работайте аккуратно и в соответствии с заданиями учителя.
3. В тетради записывайте результаты наблюдений и проведённых опытов, лабораторных и практических работ, выполняемых заданий к просмотренным учебным телепередачам, кинофильмам, диафильмам. Оформляйте задания экскурсий, а также выполняйте предложенные учителем различные биологические диктанты и решайте биологические задачи.

### *Итоговый контроль учащихся*

#### **Экологические исследования с основами биотехнологии**

##### **1) Какие вещества способствуют разрушению озонового слоя:**

1. гербициды
- \*2. фреоны
3. прионы
4. тяжёлые металлы

##### **2) Впервые увидел бактерии:**

- \*1. А.-В. Левенгук
2. Л. Пастер
3. И. И. Мечников
4. Р. Кох

##### **3) Какой среды существования организмов не существует:**

1. почвенной
- \*2. наземной
3. организменной
4. водной

**4) Бактерии, использующие для построения своих клеток диоксид углерода и другие органические соединения:**

1. гетеротрофы
2. паразиты
3. фагоциты
- \*4. аутотрофы

**5) Как называют факторы неорганической среды, которые влияют на жизнь и распространение живых организмов?**

1. биотическими
2. живыми
- \*3. абиотическими
4. антропогенными

**6) Основным регулятором поступления органических веществ в клетку является:**

- \*1. цитоплазматическая мембрана
2. ядро
3. хлоропласты
4. плазмиды

**7 - Микроорганизмы, которые приспособились в процессе эволюции к низким температурам:**

1. мезофилы
- \*2. психрофилы
3. термофилы
4. сапрофиты

**8) Микроорганизмы одного вида или подвида, выращенные в лабораторных условиях на искусственных питательных средах:**

- \*1. чистая культура
2. смешанная культура
3. клон
4. штамм

**9) Микроорганизмы почвы, способные получать необходимую им энергию от окисления минеральных соединений:**

1. олиготрофы
2. сапрофиты
3. автохтоны

\*4. автотрофы

**10) Обработка мазка хромовой кислотой, карболовым фуксином  
Пиля и окрашивание метиленовым синим характерно для:**

1. метода Шеффера-Фултона

\*2. метода Меллера

3. метода Муромцева

4. метода Романовского-Гимза

**11) Обработка мазка раствором малахитовой зелени и  
дополнительное окрашивание водным раствором сафранина  
характерно для:**

1. метода Меллера

2. метода Муромцева

3. метода Романовского-Гимза

\*4. метода Шеффера-Фултона

**12) Бактерии, имеющие на одном или обоих концах тела пучок  
жгутиков, называются:**

1. монотрихами

2. перитрихами

\*3. лофотрихами

4. амфитрихами

**13) Скопления бактерий, напоминающие внешне грозди винограда,  
называются:**

\*1. стафилококками

2. сарцинами

3. стрептококками

4. диплококками

**14) В процентном соотношении вода в микробной клетке составляет:**

\*1. 80-90 %

2. до 50 %

3. 60-70 %

4. до 30 %

**15) О свежем фекальном загрязнении почвы свидетельствует  
обнаружение:**

1. стафилококков

2. сальмонелл

3. яиц гельминтов

\*4. энтерококков