

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 8 им. Кучеренко В.Г.  
Усть-Кутского муниципального образования**

Рассмотрено и рекомендовано:  
Педагогический совет  
МОУ СОШ № 8  
им. Кучеренко В.Г. УКМО  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

Утверждено:  
Директор МОУ СОШ № 8  
им. Кучеренко В.Г. УКМО  
\_\_\_\_\_ Тодоров С.Ю.  
Приказ № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Практическая биология»**

**подвид: разноуровневая  
уровень: базовый**

**естественнонаучная направленность**

**Возраст обучающихся: 11-17 лет**

**Срок реализации: 3 года**

Автор - составитель:  
Пятина Ирина Гермагеновна,  
педагог дополнительного образования

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом (методическом) совете МОУ СОШ № 8 УКМО.

Зам. директора по УВР МОУ СОШ № 8 им. Кучеренко В.Г. УКМО

\_\_\_\_\_ / Белобородова В.И. /

Подпись

ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка .....  | 4  |
| 2. Содержание программы.....  | 5  |
| 2.1. Учебный (тематический) план.....                                 | 5  |
| 2.2. Содержание учебного (тематического) плана.....                   | 8  |
| 2.3. Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы.....       | 20 |
| 3. Формы контроля и оценочные материалы .....                         | 21 |
| 4. Организационно - педагогические условия реализации программы ..... | 21 |
| 5. Список литературы .....  | 24 |
| 6. Приложение 1. Электронные образовательные ресурсы.....             | 25 |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*Направленность* естественнонаучная. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая биология» (далее по тексту – Программа) направлена на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также развитие критического и креативного мышления.

*Актуальность программы* заключается в том, что в занимательной форме знакомит обучающихся с разделами биологии: микробиологии, ботанике, зоологии, экологии, формирует практические навыки в области биотехнологии.

*Новизна программы* заключается в интеграции достижений современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся научатся планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире.

*Отличительной особенностью Программы* является использование натуральной наглядности, постановка опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся.

*Адресат программы* – обучающиеся в возрасте 11-17 лет. Для данного возраста характерны важнейшие специфические черты, которые проявляются в стремлении к общению со сверстниками, появлении в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость. Стремление подростков овладеть различными умениями способствует развитию чувства собственной умелости, компетентности и полноценности. Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти. В это время активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием самостоятельного мышления. Идет становление нового уровня самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои возможности, свое сходство с другими детьми и свою неповторимость.

*Объем программы, срок освоения* - Программа рассчитана на 3 года обучения. Продолжительность обучения составляет 324 часа. Количество часов на изучение того или иного раздела может варьироваться в зависимости от потребностей обучающихся.

*Форма обучения* – очная.

*Уровень программы* – базовый.

*Особенности организации образовательного процесса:*

- *формы реализации образовательной программы* – традиционная модель.
- *организационные формы обучения* - групповые, индивидуальные, всем составом, в разновозрастных группах.

*Режим занятий* – продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут. Общее количество часов в неделю – по 3 в каждой группе. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа и 1 раз – 1 час.

### Цель и задачи Программы

**Цель Программы** – формирование и развитие у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии.

## Задачи Программы:

### Обучающие:

- развить у обучающихся познавательный интерес к предметной области биология;
- сформировать представление о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;
- сформировать практические навыки в области биологии и биотехнологии;
- обеспечить освоение методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике.

### Развивающие:

- обеспечить развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать навыки самопознания и самоопределения;
- сформировать коммуникативные навыки сотрудничества с взрослыми и навыки работы в команде;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- обеспечить самореализацию в ходе исследовательской, экспериментально-изобретательской деятельности и научно - технического творчества.

### Воспитательные:

- воспитывать:
  - настойчивость, собранность, организованность, аккуратность;
- культуру общения и ведения диалога;
  - сформировать и развить социальную и профессиональную мотивацию.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный (тематический) план

| № п/п                 | Название раздела, темы                                  | Количество часов |             |             | Формы промежуточной аттестации/ контроля |
|-----------------------|---|------------------|-------------|-------------|--|
|                       |   | Всего            | Теория      | Практика    |  |
| <b>1 год обучения</b> |   |                  |             |             |  |
| <b>1</b>              | <b><i>Введение</i></b>                                  | <b>1</b>         | <b>1</b>    | <b>0</b>    |  |
| <b>2</b>              | <b><i>Раздел 1. Биологические науки и профессии</i></b> | <b>3</b>         | <b>2</b>    | <b>1</b>    | Практическая работа                      |
| <b>3</b>              | <b><i>Раздел 2. Увлекательная ботаника</i></b>          | <b>56</b>        | <b>11,5</b> | <b>44,5</b> |  |
| 3.1                   | Тема 1. Клеточное строение растений                     | 6                | 1           | 5           | Практическая работа<br>Творческая работа |
| 3.2.                  | Тема 2. Растительные ткани.                             | 6                | 1           | 5           | Практическая работа                      |
| 3.3.                  | Тема 3. Корень.   | 3                | 0,5         | 2,5         | Практическая работа                      |
| 3.4.                  | Тема 4. Побег. Стебель.                                 | 5                | 0,5         | 4,5         | Практическая работа                      |
| 3.6                   | Тема 5. Лист.   | 5                | 0,5         | 4,5         | Практическая работа                      |
| 3.7                   | Тема 6. Растительные пигменты                           | 3                | 1           | 2           | Практическая работа                      |
| 3.8                   | Тема 7. Цветок. Соцветия.                               | 6                | 1           | 5           | Практическая работа                      |

|                       |  |            |             |             |  |
|-----------------------|--|------------|-------------|-------------|--|
| 3.9                   | Тема 8. Плоды и семена.                                | 4          | 1           | 3           | Практическая работа                      |
| 3.10                  | Тема 9. Водоросли                                      | 3          | 1           | 2           | Практическая работа                      |
| 3.11                  | Тема 10. Моховидные                                    | 3          | 1           | 2           | Практическая работа                      |
| 3.12                  | Тема 11. Папоротники. Плауны. Хвощи.                   | 3          | 1           | 2           | Практическая работа<br>Творческая работа |
| 3.13                  | Тема 12. Голосеменные растения.                        | 3          | 1           | 2           | Практическая работа                      |
| 3.14                  | Тема 13. Покрытосеменные растения                      | 3          | 1           | 2           | Практическая работа                      |
|                       | Тема 14. Лаборатория Архимеда                          | 3          | 0           | 3           | Лабораторная работа                      |
| <b>4</b>              | <b>Раздел 3. Вырасти сам</b>                           | <b>4</b>   | <b>0</b>    | <b>4</b>    | Практическая работа                      |
| <b>5</b>              | <b>Раздел 4. От микроскопа до микробиологии</b>        | <b>17</b>  | <b>9</b>    | <b>8</b>    |  |
| 5.1                   | Тема 1. Строение микроскопа                            | 4          | 3           | 1           | Практическая работа                      |
| 5.2                   | Тема 2. Клетка   | 6          | 2           | 4           | Практическая работа                      |
| 5.3                   | Тема 3. Химический состав клетки                       | 3          | 2           | 1           | Практическая работа                      |
| 5.4                   | Тема 4. Взаимосвязь строения и функций клетки- 4 ч.    | 4          | 2           | 2           | Практическая работа                      |
| <b>5</b>              | <b>Раздел 5. Бактерии</b>                              | <b>7</b>   | <b>2</b>    | <b>5</b>    | Практическая работа                      |
| <b>6</b>              | <b>Раздел 6. Грибы: плесневые, шляпочные, паразиты</b> | <b>10</b>  | <b>4</b>    | <b>6</b>    | Практическая работа<br>Творческая работа |
| <b>7</b>              | <b>Раздел 7. Лаборатория «Биоиндикация»</b>            | <b>5</b>   | <b>1</b>    | <b>4</b>    | Практическая работа                      |
| <b>8</b>              | <b>Раздел 8. Лаборатория проектов</b>                  | <b>5</b>   | <b>1</b>    | <b>4</b>    | Проект                                   |
|                       | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>31,5</b> | <b>76,5</b> |  |
| <b>2 год обучения</b> |  |            |             |             |  |
| <b>1</b>              | <b>Введение</b>  | <b>1</b>   | <b>1</b>    |             |  |
| <b>2</b>              | <b>Раздел 9. Удивительный мир животных</b>             | <b>60</b>  | <b>22</b>   | <b>38</b>   |  |
| 2.1                   | Тема 1. Жизненные циклы организмов                     | 4          | 2           | 2           | Практическая работа<br>Творческая работа |
| 2.2                   | Тема 2. Подцарство Простейшие животные                 | 5          | 1           | 4           | Практическая работа                      |
| 2.3                   | Тема 3. Кишечнополостные                               | 3          | 2           | 1           | Практическая работа                      |
| 2.4                   | Тема 4. Черви (плоские, круглые, кольчатые)            | 3          | 1           | 2           | Практическая работа                      |
| 2.5                   | Тема 5. Моллюски                                       | 6          | 2           | 4           | Практическая работа                      |
| 2.6                   | Тема 6. Членистоногие                                  | 10         | 2           | 8           | Практическая работа                      |
| 2.7                   | Тема 7. Рыбы   | 6          | 3           | 3           | Практическая работа                      |
| 2.8                   | Тема 8. Земноводные                                    | 4          | 1           | 3           | Практическая работа                      |
| 2.9                   | Тема 9. Пресмыкающиеся                                 | 5          | 1           | 4           | Практическая работа                      |
| 2.10                  | Тема 10. Птицы   | 6          | 3           | 3           | Практическая работа                      |
| 2.11                  | Тема 11. Млекопитающие                                 | 8          | 4           | 4           | Практическая работа                      |
| <b>3</b>              | <b>Раздел 10. Цитология и гистология</b>               | <b>10</b>  | <b>2,5</b>  | <b>7,5</b>  |  |
| 3.1                   | Тема 1. Биология животной                              | 2          | 1           | 1           | Практическая работа                      |

|                            |  |            |            |            |  |
|----------------------------|--|------------|------------|------------|--|
|                            | клетки   |            |            |            |  |
| 3.2                        | Тема 2. Ткани животных и человека                        | 5          | 1          | 4          | Практическая работа<br>Лабораторная работа           |
| 3.3                        | Тема 3. Органы и системы органов                         | 3          | 0,5        | 2,5        | Практическая работа                                  |
| <b>4</b>                   | <b><i>Раздел 11. Микробиология и вирусология</i></b>     | <b>11</b>  | <b>6</b>   | <b>5</b>   |  |
| 4.1                        | Тема 1. Бактерии   | 5          | 2          | 3          | Практическая работа                                  |
| 4.2                        | Тема 2. Грибы  | 4          | 2          | 2          | Практическая работа                                  |
| 4.3                        | Тема 3. Вирусы   | 2          | 2          | 0          | Творческая работа                                    |
| <b>5</b>                   | <b><i>Раздел 12. Иммунология и паразитология</i></b>     | <b>11</b>  | <b>5</b>   | <b>6</b>   |  |
| 5.1                        | Тема 1. Иммунология                                      | 1          | 1          | 0          |  |
| 5.2                        | Тема 2. Важнейшие гельминтозы человека                   | 4          | 1          | 3          | Практическая работа                                  |
| 5.3                        | Тема 3. Медицинская арахноэнтомология                    | 5          | 2          | 3          | Практическая работа                                  |
| 5.4                        | Тема 4. Медицинская паразитология                        | 1          | 1          | 0          | Тест   |
| <b>6</b>                   | <b><i>Раздел 13. Основы исследований по экологии</i></b> | <b>10</b>  | <b>2,5</b> | <b>7,5</b> |  |
| 6.1                        | Основы санитарно-бактериологического анализа             | 1          | 1          | 0          | Тест   |
| 6.2                        | Микрофлора воздуха                                       | 3          | 0,5        | 2,5        | Практическая работа                                  |
| 6.3                        | Микрофлора воды  | 2          | 0,5        | 1,5        | Практическая работа<br>Лабораторная работа           |
| 6.4                        | Микрофлора почвы   | 1          | 0          | 1          | Практическая работа                                  |
| 6.5                        | Микрофлора пищевых продуктов                             | 3          | 0,5        | 2,5        | Практическая работа<br>Лабораторная работа           |
| <b>7</b>                   | <b><i>Раздел 14. Лаборатория проектов</i></b>            | <b>5</b>   | <b>1</b>   | <b>4</b>   |  |
| 7.1                        | Тема 1. Индивидуальный проект                            | 5          | 1          | 4          | Проект   |
|                            | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>40</b>  | <b>68</b>  |  |
| <b>Третий год обучения</b> |  |            |            |            |  |
| <b>1</b>                   | <b><i>Введение</i></b>                                   | <b>1</b>   | <b>1</b>   | <b>0</b>   |  |
| <b>2</b>                   | <b><i>Раздел 15. Цитология и гистология</i></b>          | <b>22</b>  | <b>13</b>  | <b>9</b>   |  |
| 2.1                        | Тема 1. Биология клетки                                  | 12         | 9          | 3          | Практическая работа<br>Тест                          |
| 2.2                        | Тема 2. Гистология                                       | 10         | 4          | 6          | Практическая работа<br>Проект. Тест                  |
| <b>3</b>                   | <b><i>Раздел 16. Генетика</i></b>                        | <b>37</b>  | <b>19</b>  | <b>18</b>  |  |
| 3.1                        | Тема 1. Генетика Менделя                                 | 5          | 2          | 3          | Практикум решения задач. Тест                        |
| 3.2                        | Тема 2. Взаимодействие генов                             | 10         | 3          | 7          | Практическая работа<br>Практикум решения задач. Тест |
| 3.3                        | Тема 3. Цитологические основы наследования               | 4          | 2          | 2          | Практическая работа<br>Практикум решения             |

|          |  |            |           |           |  |
|----------|--|------------|-----------|-----------|--|
|          |  |            |           |           | задач  |
| 3.4      | Тема 4. Закономерности наследственности и изменчивости | 9          | 8         | 1         | Практическая работа<br>Практикум решения задач. Тест |
| 3.5      | Тема 5. Методы изучения генетики человека              | 9          | 4         | 5         | Практическая работа<br>Практикум решения задач. Тест |
| <b>4</b> | <b><i>Раздел 17. Эмбриогенез</i></b>                   | <b>38</b>  | <b>15</b> | <b>23</b> |  |
| 4.1      | Тема 1. Деление клеток                                 | 10         | 5         | 5         | Практическая работа<br>Практикум решения задач. Тест |
| 4.2      | Тема 2. Онтогенез                                      | 7          | 4         | 3         | Практикум решения задач. Тест                        |
| 4.3      | Тема 3. Жизненные циклы растений                       | 21         | 6         | 15        | Практикум решения задач. Тест                        |
| <b>5</b> | <b><i>Раздел 18. Лаборатория проектов</i></b>          | <b>10</b>  | <b>4</b>  | <b>6</b>  | Проект   |
|          | <b>ИТОГО</b>   | <b>108</b> | <b>52</b> | <b>56</b> |  |

## 2.2. Содержание учебного (тематического) плана

### ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

#### Введение (1ч)

##### Вводное занятие (1 ч).

**Теория.** Биология – активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Цели и задачи, план работы кружка. Инструктаж по технике безопасности.

#### Раздел 1. Биологические науки и профессии (3 ч.)

##### Тема 1. Биологические науки (2ч)

**Теория.** Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения.

##### **Практика.**

Практическая работа №1. Устройство увеличительных приборов и правила работы с ними. Изучение волокон ваты под микроскопом.

**Творческая работа** – изготовление плакатов, буклетов, памяток и т.п. «Биологические науки»

##### Тема 2. Все профессии важны (1ч.)

**Теория.** Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

#### Раздел 3. Увлекательная ботаника (56ч.)

##### Тема 1. Клеточное строение растений (6ч)

**Теория.** Клеточное строение растений. Особенности строения растительной клетки. Свойства растительной клетки. Правила приготовления микропрепарата.

##### **Практика.**

Практическая работа №2. Строение клеток кожицы чешуи лука репчатого.

Практическая работа № 3. Клетки мякоти плода апельсина или лимона.  
Практическая работа № 4. Строение растительных клеток с хромопластами.  
Практическая работа № 5. Строение эпидермиса и устьиц герани.  
Практическая работа № 6. Митоз.

### **Тема 3. Растительные ткани (6 ч.)**

**Теория.** Растительные ткани, строение и функции. Покровные и механические ткани растений. Образовательная ткань. Основная (фотосинтезирующая) ткань. Проводящие ткани растений.

#### **Практика.**

Практическая работа № 7. Строение образовательной ткани в конусе нарастания элодеи.  
Практическая работа № 8. Строение покровной ткани (эпидермиса) листьев однодольных и двудольных растений: герани (пеларгонии), фиалки узумбарской, лука индийского, сансевиерии.  
Практическая работа № 9. Строение механической ткани (колленхимы) черешка бегонии, однолетнего побега фикуса.  
Практическая работа № 10. Склерейды в плодах груши.  
Практическая работа № 11. Микроскопическое строение стебля.

### **Тема 5. Корень (3ч.)**

**Теория.** Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Морфологическое и анатомическое строение корня. Функции корней.

#### **Практика**

Практическая работа № 12. Внешнее строение корня.  
Практическая работа № 13. Типы коневых систем.  
Практическая работа № 14. Видоизменённые корни.

### **Тема 4. Побег. Стебель (5 ч.)**

**Теория.** Побег и его основные элементы. Морфологическое строение побега. Почки. Стебель, его строение и значение. Морфология стебля.

#### **Практика**

Практическая работа № 15. Основные характеристики побега.  
Практическая работа № 16. Строение побега древесных пород.  
Практическая работа № 17. Определение возраста дерева по спилу.  
Практическая работа № 18. Передвижение веществ по стеблю.  
Практическая работа № 19. Подземные и надземные видоизменённые побеги.

### **Тема 5. Лист (5 ч.)**

**Теория.** Лист, его строение и значение. Морфологическое и анатомическое строение листа.

#### **Практика**

Практическая работа № 20. Морфология побега.  
Практическая работа № 21. Морфологическое строение листа.  
Практическая работа № 22. Микроскопическое строение листа.  
Практическая работа № 23. Световые и теневые листья.  
Практическая работа № 24. Листья хвойных растений.

### **Тема 6. Растительные пигменты (3 ч.)**

**Теория.** Растительные пигменты. Хлорофилл. Каротиноиды. Антоцианы. Клеточные структуры, связанные с фотосинтезом. Фотосинтез и его природа.

#### **Практика**

Практическая работа № 25. Образования органического вещества (крахмала) в листьях на свету.  
Практическая работа № 26. Влияние на фотосинтез условий среды.

### **Тема 7. Цветок. Соцветия (6ч.)**

**Теория.** Цветок, его строение и значение. Типы соцветий.

#### **Практика**

Практическая работа № 27. Строение цветка. Соцветия.  
Практическая работа № 28. Строение пыльника, завязи.

Практическая работа № 29. Формулы и диаграммы цветков.

Практическая работа № 30. Типы простых соцветий.

Практическая работа № 31. Типы сложных соцветий.

#### **Тема 10. Плоды и семена (4 ч.)**

**Теория.** Семя, его строение и значение. Плод. Разнообразие и значение плодов.

#### **Практика**

Практическая работа № 32. Строение семян двудольных растений.

Практическая работа № 33. Строение семян однодольных растений.

Практическая работа № 34. Типы плодов. И способы их распространения

#### **Тема 9. Водоросли (3ч.)**

**Теория.** Строение и значение водорослей. Водоросли одноклеточные и многоклеточные. Нитчатые зелёные. Бурые и красные водоросли.

#### **Практика**

Практическая работа № 35. Одноклеточные зелёные водоросли.

Практическая работа № 36. Строение спирогиры.

#### **Тема 10. Моховидные (3 ч.)**

**Теория.** Строение и значение мхов. Отличительные особенности строения зелёных и белых мхов. Споровые растения.

#### **Практика**

Практическая работа № 37. Строение мха кукушкин лён (гербарий). Спорогоний кукушкиного льна (микропрепарат).

Практическая работа № 38. Строение мха сфагнума (гербарий). Строение листа сфагнума (микропрепарат).

#### **Тема 11. Папоротники. Плауны. Хвощи (3 ч.)**

**Теория.** Общая характеристика папоротников, плаунов, хвощей. Строение и размножение папоротника, его роль в природе и в жизни человека.

#### **Практика**

Практическая работа № 39. Морфологическое строение папоротника (живой экземпляр).

Строение соруса папоротника. Строение заростка папоротника (микропрепараты).

**Творческая работа** «Жизненный цикл развития папоротниковидных»

#### **Тема 12. Голосеменные растения (3 ч.)**

**Теория.** Отдел голосеменные растения. Особенности строения и размножения на примере сосны и ели. Общая характеристика и значение.

#### **Практика**

Практическая работа № 40. Строение хвои сосны. Строение пыльника сосны. Строение мужской шишки сосны (микропрепараты).

Практическая работа № 41. Работа с определителями (сосна обыкновенная, сосна сибирская ель обыкновенная, пихта, лиственница).

#### **Тема 13. Покрытосеменные растения (3 ч.)**

**Теория.** Общая характеристика отдела Покрытосеменные их значение. Классы Однодольные и Двудольные растения. Семейства.

#### **Практикум**

Практическая работа № 42. Семейства класса Двудольные (Работа с определителем).

Практическая работа № 43. Семейства класса Однодольные (Работа с определителем).

#### **Тема 14. Лаборатория Архимеда (3ч.)**

#### **Практикум**

Лабораторная работа № 1. Зависимость транспирации от температуры окружающей среды и площади поверхности листьев.

Лабораторная работа №2. Измерение количества испаряемой воды в разное время суток.

Лабораторная работа № 3. Определение оптимальных условий для произрастания комнатных растений.

### **Раздел 3. Вырасти сам - 3ч.**

#### **Теория**

Строение семени. Условия прорастания семян.

**Практика**

Практическая работа № 44. Посадка семян в контейнеры.

Практическая работа № 45. Уход за комнатными растениями по их характеристикам.

Практическая работа № 46. Пикирование рассады цветочных культур.

Лабораторная работа 4. Исследование процессов, сопровождающих прорастание семян.

## **Раздел 4. От микроскопа до микробиологии (17 ч.)**

### **Тема 1. Строение микроскопа (4ч)**

**Теория.**

Устройство микроскопа. Правила работы с микроскопом. Приготовление препаратов История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов.

Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895г), немецкий ученый Роберт Кох (1843 – 1910г) основоположники современной микробиологии. Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.

**Практикум**

Практическая работа № 47. Устройство микроскопа, правила работы с микроскопом.

### **Тема 2. Клетка (6ч.)**

**Теория**

Клетка - единица строения, жизнедеятельности, роста и развития организмов. Многообразие клеток. Строение про - и эукариотической клетки. Деление клетки.

**Практикум**

Практическая работа № 48. Приготовление микропрепаратов клеток кожицы чешуи лука.

Практическая работа № 49. Приготовление микропрепаратов клеток листа элодеи.

Практическая работа № 50. Приготовление микропрепаратов клеток плодов томата.

Практическая работа № 51. Приготовление микропрепаратов клеток листа традесканции.

### **Тема 3. Химический состав клетки (3ч)**

**Теория**

Химия и биология. Химический состав живой клетки: неорганические (вода и минеральные соли) и органические (белки, жиры, углеводы, витамины) вещества. Биологическая роль воды в живой клетке. Фотосинтез. Хлорофилл. Биологическое значение жиров, белков, эфирных масел, углеводов и витаминов для жизнедеятельности организмов.

**Практикум**

Практическая работа №52. Обнаружение неорганических и органических веществ в составе растительных клеток.

### **Тема 4. Взаимосвязь строения и функций клетки (4 ч.)**

**Теория**

Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки - основа ее целостности. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов. Исследования природы с помощью микроскопа.

Виды тканей, отличие растительной ткани от животной, особенности строения и функции тканей.

**Демонстрации**

Коллекция готовых микропрепаратов.

**Практика**

Практическая работа № 53. Работа с готовыми препаратами клеток растений, животных, грибов и бактерий.

**Творческая мастерская** «Создание модели клетки».

## **Раздел 5. Бактерии (7 ч.)**

### ***Теория***

Царство Бактерий. Условия жизни бактерий. Форма и строение бактериальных клеток. Внешние и внутренние структуры. Поведение бактерий. Способы питания. Распространение и значение бактерий. Роль бактерий в биосфере: бактерии гниения – минерализация органических веществ; бактерии почвенные – почвообразование; бактерии азотфиксирующие – обогащение почвы азотом; цианобактерии.

Значение бактерий в жизни человека - положительная роль в хозяйственной деятельности: молочнокислые, бактерии брожения; отрицательная – гниение продуктов питания, патогенные бактерии возбудители болезней у человека, животных и растений. Методы борьбы с бактериями. Пастеризация, стерилизация, дезинфекция.

### ***Практика***

Практическая работа № 54. Изучение морфологии бактерий.

Практическая работа № 55. Посев и наблюдение за ростом бактерий. Бактерии зубного налёта.

Практическая работа № 56. Бактерии картофельной палочки.

Практическая работа № 57. Микроорганизмы вред или польза.

## **Раздел 6. Грибы: плесневые, шляпочные, паразиты (8 ч.)**

### ***Теория***

Царство Грибы. Грибы представители особого царства живой природы. Признаки грибов. Классификация грибов. Особенности плесневых грибов.

Значение плесневых грибов. Дрожжи. Строение и роль дрожжей в жизни человека.

### ***Практика***

Практическая работа № 58. Строение мукора (выращивание, приготовление микропрепарата).

Практическая работа № 59. Шляпочные грибы: пластинчатые и трубчатые. Шляпочные грибы съедобные и ядовитые.

Практическая работа № 60. Изучение процесса брожения дрожжей.

Практическая работа № 61. Грибы паразиты злаковых культур: головня, спорынья.

Практическая работа № 62. Грибы паразиты – трутовики.

***Творческая мастерская*** «Грибы»

## **Раздел 7. Лаборатория «Биоиндикация» (5 ч.)**

### ***Теория.***

Понятие «биоиндикация». Биоиндикация окружающей среды. Основные принципы организации биологического мониторинга атмосферного воздуха. Основные методы сбора биоиндикаторов (сбор растений и их фрагментов, сбор). Шкала чувствительности растений к загрязнению атмосферного воздуха. Лихеноиндикация.

### ***Практикум***

Лабораторная работа № 5. Исследование влияния городских зелёных зон на температуру и относительную влажность окружающей среды.

Практическая работа № 63. Исследование состояния атмосферы с помощью лишайников.

Практическая работа № 64. Оценка состояния воздушной среды по листовым растениям.

## **Раздел 8. Лаборатория проектов – (5ч.)**

### ***Теория***

Понятие «проект». Виды проектов. Определение проблемы проекта, выбор темы проекта, постановка цели проекта. Исследование в рамках выполнения работы над проектом. Проектный продукт.

### ***Практика***

Работа над проектом.

## **ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Введение**

Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения в кабинете биологии.  
Удивительный мир животных, их многообразие.

## Раздел 9. Удивительный мир животных (60ч)

### Тема 1. Жизненные циклы организмов (4 ч.)

#### *Теория*

Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размножения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.

#### *Практикум*

Практическая работа № 1. Изучение стадий развития животных и определение их возраста.

*Творческая работа* по изготовлению макетов, моделей стадий развития животных.

### Тема 2. Подцарство Простейшие животные (5ч.)

*Теория.* Общая характеристика простейших животных. Строение амёбовых, эвленовых, инфузорий. Усложнение в строении инфузории.

#### *Практика*

Практическая работа № 2. Строение амёбы (микропрепарат).

Практическая работа № 3. Строение эвглены зелёной (микропрепарат).

Практическая работа № 4. Строение инфузории – туфельки (микропрепарат).

*Творческая работа.* Создание Лэпбука «Простейшие животные».

## Раздел 10. Цитология и гистология -10 ч.

### Тема 1. Биология животной клетки (2ч)

#### *Теория*

Строение эукариотической животной клетки. Отличительные особенности строения растительной и животной клетки. Животные клетки одноклеточных и многоклеточных организмов.

*Демонстрация* животных клеток через цифровой микроскоп.

### Тема 2. Ткани животных и человека (5ч)

#### *Теория*

Понятие «Ткань». Типы тканей многоклеточных животных: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности их строения в связи с выполняемыми функциями.

#### *Практика*

#### *Практика*

Практическая работа № 33. Строение эпителиальных тканей животных (микропрепараты).

Практическая работа № 34. Строение соединительных тканей животных (микропрепараты)

Практическая работа № 35. Строение мышечных тканей животных (микропрепараты).

Практическая работа № 36. Строение нервной ткани животных (микропрепараты).

Лабораторная работа № 1. Изучение экскреторной функции кожи.

### Тема 3. Органы и системы органов (3ч)

#### *Теория*

Органы и системы органов. Жизнедеятельность – это основа существования организмов. Процессы жизнедеятельности. Питание, движение, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость. Обмен веществ.

Адаптация организма к условиям среды. Регуляция процессов жизнедеятельности у животных.

Ферменты. Условия работы ферментов.

#### *Практика*

Практическая работа № 37. Каталитическая активность ферментов в живых тканях.

Практическая работа № 38. Действие ферментов слюны на крахмал.

Лабораторная работа № 2. Терморегуляторная функция крови.

Лабораторная работа № 3. Адаптивные реакции живых организмов на повышение

температуры.

Лабораторная работа № 4. Влияние pH среды на активность фермента амилазы слюны.

## **Раздел 11. Микробиология и вирусология - 11ч.**

### **Тема 1. Бактерии (5ч.)**

#### ***Теория.***

Науки микробиология и вирусология на защите здоровья человека. Классификация и основы морфологии микроорганизмов.

Общая характеристика бактерий как прокариотических (доядерных) организмов. Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Размножение и генотипическая изменчивость бактерий. Обмен веществ и энергии у бактерий. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов. Бактерии — продуценты и деструкторы органических веществ, их место в экосистемах Земли.

Роль бактерий в почвообразовании, их значение для почвенного плодородия. Азотфиксирующая деятельность бактерий. Бактериальные удобрения и их использование в земледелии. Бактерии — паразиты растений, их экономическое значение. Биологические основы защиты растений от болезней.

Бактерии — компонент нормальной биоты организма животного, их роль в усвоении пищи животными. Бактериальные болезни домашних животных (сибирская язва, бруцеллез, орнитозы и др.), биологические основы их профилактики и лечения. Природные очаги бактериозов домашних животных. Бактерии — возбудители болезней насекомых, их использование против вредных видов.

Бактерии — компонент нормальной биоты организма человека, их значение для здоровья; дисбактериозы и их преодоление. Бактерии — возбудители болезней человека, классификация бактериозов человека. Циркуляция болезнетворных бактерий в природе, роль переносчиков (насекомых, клещей, грызунов и др.) в возникновении эпидемий. Биологические основы профилактики и лечения бактериальных болезней человека. Микрофлора ротовой полости и слюны (ротовой жидкости). Учение об инфекции. Профилактика заболеваний полости рта.

Использование бактерий в биотехнологии. Бактерии — продуценты аминокислот, белков, витаминов, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений.

#### ***Практикум***

Практическая работа № 39. Обнаружение и количественный учет бактерий (в почве, воде, воздухе).

Практическая работа № 40. Микрофлора ротовой полости.

### **Тема 2. Грибы (4ч.)**

#### ***Теория***

Наука о грибах «Микология». Общая характеристика грибов как гетеротрофных эукариотических микроорганизмов. Строение, питание и размножение грибов. Роль грибов в экосистемах, их значение для почвообразования и плодородия почвы.

Классификация грибов. Грибы — симбионты и паразиты растений. Микориза и ее роль в минеральном питании растений. Лишайники как симбиотические организмы. Грибы — разрушители древесины и продуктов ее переработки. Биологические основы профилактики и лечения микозов растений.

Грибы — паразиты животных и человека. Пути распространения зоопатогенных грибов. Токсины грибов и вызываемые ими отравления. Важнейшие микозы животных и человека, их профилактика.

Использование грибов в биотехнологии. Грибы — продуценты витаминов, ферментов, белков, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений. Культивирование съедобных грибов (грибоводство).

#### ***Практика***

Практическая работа № 41. Изготовление микропрепаратов мукора или пеницилла.

Практическая работа № 42. Изучение дрожжей.

### **Тема 3. Вирусы (2ч)**

#### ***Теория***

Вирусология – наука о вирусах. Строение и физиология вирусов и бактериофагов. Вирусные заболевания. Вирус СПИДа.

#### ***Практика***

Творческая работа по созданию Лэпбука «Вирусы».

## **Раздел 12. Иммунология и паразитология - 11ч.**

### **Тема 1. Иммунология (1ч)**

#### ***Теория***

Иммунология и здоровье человека. Виды иммунитета. Механизм. Нарушения иммунитета. Аллергии. Иммунология и паразиты. Экто- и эндопаразиты. Их виды. Приспособления к паразитизму.

### **Тема 2. Важнейшие гельминтозы человека (4 ч.)**

#### ***Теория***

Систематика гельминтов. Адаптация к паразитическому образу жизни. Геогельминты. Биогельминты. Гельминтологическая диагностика. Организация и общие принципы борьбы с гельминтозами: оздоровление источника инвазии, мероприятия, направленные на механизм передачи, санитарно – просветительная работа.

Тип Плоские черви. Морфология. Класс Сосальщикообразные. Жизненный цикл сосальщиков, взаимосвязь сосальщиков и моллюсков, адаптация сосальщиков к позвоночным, особенности эпидемиологии, диагностика. Кошачий сосальщик, легочный сосальщик: морфология, ареал распространения, жизненный цикл, диагностика, лечение и профилактика заболеваний, вызванных данными гельминтами.

Класс Ленточные черви. Характеристика ленточных червей, жизненный цикл, личиночная форма паразита, особенности биологии ленточных червей. Широкий лентец – возбудитель дифиллоботриоза у человека. Цепень бычий, цепень свиной – морфология, цикл развития, гигиенические меры профилактики.

Тип Круглые черви. Общая характеристика типа. Геогельминты, развивающиеся без миграции: власоглав, острица детская, диагностика, профилактика. Геогельминты, развивающиеся с миграцией. Характеристика данной группы гельминтов. Аскарида человеческая, морфология, жизненный цикл. Трихинеллы – возбудители трихинеллеза, природные и синантропные очаги трихинеллеза.

#### ***Практика***

Практическая работа № 43. Особенности строения сосальщиков.

Практическая работа №44. Особенности строения ленточных червей.

Практическая работа №45. Особенности внешнего и внутреннего строения аскариды человеческой.

### **Тема 3. Медицинская арахноэнтомология (5 ч.)**

Характеристика представителей типа Членистоногие. Характеристика класса Паукообразных, особенности биологии отряда Клещи. Иксодовые клещи как переносчики весенне-летнего энцефалита. Крупный иксодовый клещ как переносчик таежного энцефалита, пути заражения.

Клещи – обитатели человеческого жилья. Характеристика клещей этой группы, домашние клещи, меры борьбы с клещами. Клещи – постоянные паразиты человека, характеристика клещей этой группы. Возбудитель чесотки, диагностика, профилактика. Железница угревая - возбудитель демодекоза, диагностика, профилактика.

Класс Насекомые. Характеристика данного класса. Метаморфоз в развитии насекомых. Синантропные насекомые не являющиеся паразитами, медицинское значение этих насекомых. Тараканы. Мухи. Синантропные муравьи. Жуки.

Отряд Блохи. Характеристика данной группы. Человеческая и крысиная блохи, блохи – переносчики инфекционных заболеваний, борьба с блохами.

Отряд Полужестокрылые. Постельный клоп, борьба с клопами.

Отряд Двукрылые. Комары – переносчики болезней, борьба с комарами. Москиты, борьба с москитами. Мошки – переносчики онхоцеркоза, борьба с мошками. Слепни – переносчики сибирской язвы, туляремии. Муха це-це.

Насекомые – постоянные кровососущие паразиты. Головная вошь. Платяная вошь. Морфологические и физиологические различия вшей. Заражение человека возвратным и сыпным тифом. Профилактика инфекционных заболеваний.

Насекомые – тканевые и полостные эндопаразиты. Характеристика данной группы. Вольфартова муха, приспособление для продолжения рода. Своеобразная группа оводов.

### ***Практика***

Практическая работа № 46. Изучение внешнего строения клещей – паразитов человека и домашних животных

Практическая работа № 47. Изучение внешнего строения насекомых.

Практическая работа № 48. Изучение внешнего строения блох.

### **Тема 4. «Медицинская паразитология» (1ч)**

#### ***Теория***

Домашние животные - переносчики различных заболеваний, опасных для человека.

## **Раздел 13. Основы исследований по экологии (10ч)**

### **Тема 1. Основы санитарно - бактериологического анализа (1ч.)**

#### ***Теория.***

Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Косвенные показатели загрязнения. Принципы санитарно - микробиологических исследований.

### **Тема 2. Микрофлора воздуха (3 ч.)**

#### ***Теория.***

Микрофлора атмосферного воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Исследование воздуха. Этапы санитарно- микробиологического исследования воздуха: отбор проб, бактериологический посев, культивирование микроорганизмов; идентификация выделенной культуры.

#### ***Практика***

Практическая работа № 49. Исследование изменения состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Практическая работа № 50. Исследование запылённости воздуха школьного помещения.

Практическая работа № 51. Определение наличия в воздухе микроорганизмов.

### **Тема 3. Микрофлора воды (2ч.)**

#### ***Теория.***

Санитарно-микробиологическое исследование воды. Исследование воды. Требования к микробиологической чистоте воды. Определение общего микробного числа.

#### ***Практика***

Практическая работа № 52. Исследование влияния синтетических моющих средств (СМС) на зелёные водные растения и простейших животных. Очистка воды от СМС.

Лабораторная работа № 5. Определение качества природных вод.

### **Тема 4. Микрофлора почвы (1ч.)**

#### ***Теория.***

Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Патогенные для человека микроорганизмы почвы. Исследование почвы. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы.

#### ***Практика***

Практическая работа № 53. Приготовление почвенной вытяжки.

Лабораторная работа № 6. Определение кислотности почв.

## **Тема 5. Микрофлора пищевых продуктов (3ч.)**

### ***Теория.***

Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Исследование пищевых продуктов. Санитарно-микробиологическое исследование мясных, рыбных, молочных продуктов

### ***Практика***

Практическая работа № 54. Санитарная проверка пищевых продуктов.

Практическая работа № 55. Определение качества тепловой обработки мясных и рыбных продуктов.

Практическая работа № 56. Определение свежести рыбы.

## **Раздел 14. Лаборатория проектов – 5 часов**

### **Тема 1. Индивидуальный проект (5ч.)**

#### ***Теория***

Учебно-исследовательская деятельность. Как правильно выбрать тему, определить цель и задачи исследования. Какие существуют методы исследований. Правила оформления результатов. Источники информации (библиотека, интернет-ресурсы). Как оформить письменное сообщение и презентацию. Освоение и отработка методик выращивания биокультур.

#### ***Практика***

Выполнение самостоятельного исследования по выбранному модулю. Представление результатов на конференции.

## **ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

### **Введение – 1 час**

#### ***Теория***

Задачи современной цитологии. Клеточная теория — основной закон строения живых организмов. Заслуга отечественных биологов в защите основных положений клеточной теории.

## **Раздел 15. Цитология и гистология – 22 часа**

### **Тема 1. Биология клетки (12ч.)**

#### ***Теория***

Прокариоты и эукариоты. Сходство и различия. Животная и растительная эукариотическая клетка. Теории происхождения эукариотической клетки.

Основные компоненты и органоиды клеток. Мембрана и надмембранный комплекс. Современная модель строения клеточной мембраны. Универсальный характер строения мембраны всех клеток. Цитоплазма и органоиды. Цитоскелет клеток — его компоненты и функции в разных типах клеток. Мембранные органоиды клетки. Митохондрии и хлоропласты. Типы обмена веществ в клетке. Источники энергии в клетке Гетеротрофы и автотрофы. Основные законы биоэнергетики в клетках. Митохондрия — энергетическая станция клетки. Современная схема синтеза АТФ. Хлоропласты и фотосинтез. Рибосомы. Синтез белка. Типы и структура рибосом про- и эукариот. Основные этапы синтеза белка в эукариотической клетке.

Ядро эукариотической клетки и нуклеоид прокариот. Строение и значение ядра. Понятие о хроматине (эу- и гетерохроматин). Структура хромосом. Ядрышко — его строение и функции.

Реакция клеток на воздействие вредных факторов среды (алкоголь, наркотики, курение, токсичные вещества, тяжелые металлы и т.д.) Обратимые и необратимые повреждения клеток. Клеточные и молекулярные механизмы повреждающего действия различных факторов на структуру и функцию клеток.

#### ***Практика***

Практическая работа №1. Выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксусно-кислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.

Практическая работа № 2. Особенности строения клеток эукариот.

Практическая работа № 3. Изучение клеток водных простейших.

## **Тема 2. Гистология (10ч)**

### **Теория**

Определение ткани. Теория «Эволюционной динамики тканевых систем акад. А.А. Заварзина». Классификация тканей. Происхождение тканей в эволюции многоклеточных животных и развитие тканей в процессе индивидуального развития организма (онтогенезе).

Покровные эпителии позвоночных и беспозвоночных животных. Одни функции — разные решения. Кишечные эпителии. Типы пищеварения в животном мире — внутриклеточное и полостное.

Типы мышечных тканей у позвоночных и беспозвоночных животных (соматические поперечно-полосатые и косые; сердечные поперечнополосатые; гладкие).

Опорно-механические ткани (соединительная ткань, хрящ, костная ткань). Схемы их строения и элементы эволюции опорных тканей у животных. Трофическо-защитные ткани (кровь, лимфоидная ткань, соединительная ткань). Кровь. Воспаление и иммунитет. Иммунитет — понятие об основных типах иммунитета. Протекание иммунной реакции в организме при попадании антигена. Факторы, влияющие на функционирование иммунной системы: экология, вирусные и инфекционные заболевания, аутоиммунные заболевания. СПИД — чума XX века — смертельная опасность этой болезни и пути борьбы с ее распространением.

Значение нервной системы как главной интегрирующей системы нашего организма. Элементы нервной ткани — нейроны и глиальные клетки.

### **Практика**

Практическая работа № 4. Изучение эпителиальных тканей.

Практическая работа № 5. Изучение мышечной ткани.

Практическая работа № 6. Изучение костной, хрящевой тканей.

Практическая работа № 7. Сравнение крови человека и лягушки.

Лабораторная работа № 1. Влияние разных видов тканей на терморегуляционную функцию кожи.

Лабораторная работа № 2. Сравнение статической и динамической работы мышц.

*Работа над проектом «Экстероцепторы и поступление информации из внешней среды».*

## **Раздел 16. Генетика – 37 часов**

### **Тема 1. Генетика Менделя (5ч.)**

#### **Теория**

История открытия науки «генетика». Моногибридное скрещивание. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Условия проявления закона расщепления. Ди- и тригибридное скрещивание. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

#### **Практикум**

Решение задач на моногибридное скрещивание.

Решение задач на ди- и тригибридное скрещивание.

#### **Теория**

Взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Определение пола. Особенности половых хромосом.

#### **Практика**

Практическая работа № 8. Физиолого-генетические аспекты антоциановых окрасок у растений.

Решение задач на неполное доминирование.

Решение задач на группы крови.

Решение задач на комплементарность.

Решение задач на наследование, сцепленное с полом.

### **Тема 3. Цитологические основы наследования (4ч)**

### ***Теория***

Сцепленное наследование и кроссинговер. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Механизм кроссинговера.

### ***Практика***

Сравнение генетических и цитологических карт хромосом.  
Решение задач на наследование признаков сцепленных с полом.  
Решение задач по генетике (ЕГЭ)

### **Тема 4. Закономерности наследственности и изменчивости (9ч.)**

#### ***Теория.***

Изменчивость и методы ее изучения. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки. Геномные мутации (полиплоидия). Кариотипы и мейоз у полиплоидных форм. Мутации генеративные и соматические. Спонтанные мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Индуцированные мутации. Физические и химические мутагены. Модификационная изменчивость. Статистическая обработка результатов.

#### ***Практика***

Практическая работа № 9. Статистический анализ изменчивости количественных признаков у растений.

### **Тема 5. Методы изучения генетики человека (9ч.)**

#### ***Теория***

Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека.

Генная программа человека. Аутосомно-доминантные наследования. Аутосомно-рецессивные заболевания. Наследственные болезни человека. Хромосомные болезни. Генные болезни. Болезни с наследственным предрасположением. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический метод, близнецовый метод, популяционно-статистический метод, метод генетики соматических клеток, цитогенетический метод, биохимический метод, методы изучения ДНК в генетических исследованиях. Медико-генетическое консультирование.

#### ***Практика***

Практическая работа № 9. Составление родословной семьи.  
Практическая работа № 10. Составление родословной семьи.  
Разбор заданий по родословной человека (ЕГЭ).  
Разбор заданий ЕГЭ по изменчивости.  
Разбор заданий ЕГЭ по методам изучения генетики человека.

## **Раздел 17. Эмбриогенез – 38 ч.**

### **Тема 1. Деление клеток (10ч.)**

#### ***Теория***

Митоз. Митотический цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Эндорепродукция. Продолжительность жизни клеток. Половые клетки. Мейоз. Цитологические основы полового размножения.

#### ***Практика***

Практическая работа № 11. Половые клетки организмов.  
Разбор заданий ЕГЭ «Мейоз. Гаметогенез».  
Решение задач «Мейоз. Гаметогенез».

### **Тема 2. Онтогенез (7ч.)**

#### ***Теория***

Онтогенез и эволюция. Биогенетический закон. Рекапитуляции. Теория филэмбриогенеза А. Н. Северцева. Эволюция онтогенеза.

#### ***Практика***

Разбор заданий ЕГЭ по теме «Онтогенез и эволюция».  
Решение задач «Онтогенез и эволюция» -2 часа.

### **Тема 3. Жизненные циклы растений (21ч)**

#### ***Теория***

Эмбриология растений. Спорогенез. Микроспорогенез. Макроспорогенез. Гаметогенез. Микрогаметогенез. Макрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Нерегулярные типы полового размножения.

#### ***Практика***

Решение заданий на двойное оплодотворение (ЕГЭ)-1ч.

Решение заданий «Гаметогенез и двойное оплодотворение» (ЕГЭ) – 2ч.

Решение заданий по теме «Цветок»- 2ч.

Решение заданий по теме «Чередование поколений»-2ч.

Решение заданий по теме «Микроспорогенез»-2ч.

Решение заданий по теме «Жизненные циклы растений»-2ч.

Решение заданий по теме «Размножение организмов: сперматогенез и овогенез-2ч.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Эмбриогенез»-2ч.

### **Раздел 18. Лаборатория проектов – 10ч**

#### ***Теория***

Инициализация проекта, исследования. Конструирование темы и проблемы проекта; определение жанра проекта. Утверждение тематики проектов и индивидуальных планов. Определение цели, формулирование задач. Проектный замысел. Критерии безотметочной самооценки и оценки продуктов проекта. Критерии оценки проекта и исследовательской работы. Презентация и защита замыслов проектов и исследовательских работ. Методические рекомендации по написанию и оформлению курсовых работ, проектов, исследовательских работ.

Структура проекта, курсовых и исследовательских работ.

Методы исследования: методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент); методы, используемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и др.); методы теоретического исследования (восхождение от абстрактного к конкретному и др.).

Применение информационных технологий в исследовании, проектной деятельности, курсовых работ. Работа в сети Интернет. Что такое плагиат и как его избегать в своей работе. Способы и формы представления данных. Компьютерная обработка данных исследования. Библиография, справочная литература, каталоги. Оформление таблиц, рисунков и иллюстрированных плакатов, ссылок, сносок, списка литературы. Сбор и систематизация материалов.

#### ***Практика***

Практическая работа № 12. Выполнение самостоятельного исследования по выбранному модулю- 5 ч.

### **2.3. Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы**

#### ***Личностные результаты:***

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

#### ***Метапредметные результаты:***

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль

своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

*Предметные результаты:*

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- освоение техник микроскопии;

- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Виды контроля**

В течение учебного года педагог осуществляет контроль за деятельностью обучающихся и усвоением ими знаний, умений и приобретением навыков. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

– входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе;

– текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы;

– промежуточный контроль проводится в форме выполнения самостоятельной, тестовой или творческой работы;

– итоговой формой отчетности является защита собственного реализованного проекта.

### **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **Методическое обеспечение**

При реализации Программы основными видами деятельности являются: информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

*Информационно-рецептивная деятельность* обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой и Интернет.

*Репродуктивная деятельность* обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по заданному образцу.

*Частично-поисковая деятельность* обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

*Проектная и творческая деятельность* предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии

- фронтальная – при беседе, показе, объяснении;
- коллективная – при организации проблемно-поискового или творческого взаимодействия между обучающимися;
- групповая (работа в малых группах, парах) – при выполнении лабораторных, практических и исследовательских работ.

### **Условия реализации Программы**

Реализация Программы предполагает очную форму обучения.

Развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся способствует следующая организация обучения:

- Каждое занятие включает в себя иллюстрированное изложение теоретического материала с демонстрацией примеров. Практические работы проверяются и рецензируются педагогом.
- Теоретические занятия предполагают: лекционные формы; уроки-беседы; демонстрационные формы и др.
- Практические занятия предполагают: самостоятельную работу обучающихся с лекционными материалами и дополнительными источниками информации; лабораторные и практические работы; индивидуальное консультирование; подготовку и защиту индивидуальных проектов.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог дополнительного образования.

### **Материально-техническое обеспечение**

| № п/п | Наименование                                   | Кол-во |
|-------|--|--------|
| 1     | Микроскоп биологический Альтами (учебный)      | 15     |
| 2     | Микроскоп биологический                        | 15     |
| 3     | Микроскоп цифровой USB Альтами (учебный)       | 1      |
| 4     | Ноутбук acer                                   | 1      |
| 5     | Принтер  | 1      |
| 6     | Мультимедийный проектор                        | 1      |
| 7     | Ростовые столы (3+9+3)                         | 15     |
| 8     | Ростовые стулья (6+18+6)                       | 30     |
| 9     | Стол компьютерный                              | 1      |
| 10    | Стол учительский                               | 1      |
| 11    | Демонстрационный стол                          | 1      |
| 12    | Шкаф книжный                                   | 1      |
| 13    | Шкаф демонстрационный                          | 1      |
| 14    | Экран  | 1      |
| 15    | Биологическая микролаборатория                 | 15     |
| 16    | Набор микропрепаратов по анатомии и физиологии | 3      |
| 17    | Набор микропрепаратов по ботанике              | 4      |
| 18    | Набор микропрепаратов по зоологии              | 3      |
| 19    | Набор микропрепаратов по общей биологии        | 2      |
| 20    | Комплект гербариев разных групп растений       | 1      |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 21 | Набор моделей по строению позвоночных животных   | 1 |
| 22 | Набор моделей по строению растений   | 1 |
| 23 | Комплект муляжей «Позвоночные животные»  | 1 |
| 24 | Набор моделей «Органы человека и животных»   | 1 |
| 25 | Комплект скелетов человека и позвоночных животных  | 1 |
| 26 | Набор моделей головного мозга позвоночных животных   | 3 |
| 27 | Чучело чайки обыкновенной  | 1 |
| 28 | Чучело крачки  | 1 |
| 29 | Набор моделей цветков различных семейств   | 1 |
| 30 | Цифровая лаборатория Архимед. Биология (Цифровые датчики электропроводности, рН, положения, температуры, абсолютного давления) | 3 |
| 31 | Цифровой осциллографический датчик   | 1 |
| 32 | Весы электронные учебные 200 г   | 1 |
| 33 | Микроскоп: цифровой или оптический с увеличением от 80 X   | 1 |
| 34 | Комплект лабораторной посуды   | 1 |
| 35 | Видеокамера  | 1 |
| 36 | Биология. Лабораторные работы. Методическое пособие. Москва. 2021  | 3 |

## 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, использованной при написании Программы

2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. – 80 с.
3. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва: 2010 г.
4. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. – Москва: Колос, 2007. – 246 с.
5. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – Москва: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.
6. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Изд-во РУДН, 2002. – 248 с.
7. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 35 с.
8. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – Москва : МПСИ, 2006. – 310 с.
9. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – Москва: Академия, 2005. – 128 с.
10. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – Москва: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
11. Биологические исследования. Методические рекомендации по использованию биологической лаборатории. Под ред. Пугал Н.А., Евстигнеев В.Е. – Москва. ООО «Химлабо», 2008.
12. Методические рекомендации по проведению экологического практикума. Под редакцией Пугал Н.А., Евстигнеев В.Е. – Москва. ООО «Химлабо», 2008.
13. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.
14. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – Москва: Высшая школа, 2006. – 464 с.
15. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 656 с.
16. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 496 с.
17. Соловьева К.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов. – Москва: Академия, 2005. – 100 с.
18. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов/ Н.М. Чернова, А. М. Былова. – Москва: Дрофа, 2008. – 416 с.
19. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», 2012. – 106 с.

## Электронные образовательные ресурсы

## Раздел 1. Удивительный мир растений

- Профессии, связанные с химией, биологией, биотехнологиями: [Электронный ресурс] // Поступи онлайн. URL. <https://postupi.online/professii/razdel-himiko-biologicheskie-nauki-i-tehnologii/ege-biologiya/> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Профессии будущего: кем будут работать первоклассники? [Электронный ресурс] // Российский учебник. URL. <https://rosuchebnik.ru/material/professii-budushchego-kem-budut-rabotat-segodnyashnie-pervoklassniki/> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Электронные ресурсы по биологии: [Электронный ресурс] // Издательство Бином. URL. <http://www.lbz.ru/metodist/iumk/biology/er.php> (Дата обращения: 26.08.2021).
- 15 новых направлений современной науки: [Электронный ресурс] // Научная Россия. URL. <https://scientificrussia.ru/articles/new-extraordinary-science> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Биология в профессиях: [Электронный ресурс] // Info Profi. URL. <https://info-profi.net/professii-svyazannye-s-biologiej/> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Ботаника: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_str=ботаника](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=ботаника) (Дата обращения: 26.08.2021).
- Лабораторный практикум по ботанике. Анатомия и морфология растений: [Электронный ресурс] // С.А. Берсенева; – ФГБОУ ВПО ПГСХА. - Электрон. текст. дан. – Усурийск: ПГСХА, 2015. – 242 с. URL. [http://primacad.ru/sveden/files/35.03.03\\_Laborat.\\_raboty\\_po\\_botanike.\\_praktikum.pdf](http://primacad.ru/sveden/files/35.03.03_Laborat._raboty_po_botanike._praktikum.pdf) (Дата обращения: 26.08.2021).
- Морфология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Анатомия растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Физиология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Микробиология: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/mikrobiologiya> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Материалы по микробиологии: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_str=микробиология](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=микробиология) (Дата обращения: 26.08.2021).
- Микробиология: [Электронный ресурс] // ПостНаука. URL. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Виды микробиологических исследований. Классификация микробиологических исследований. Микроскопический метод исследования. Микробиологический метод. Биологический метод исследования: [Электронный ресурс] // МедУнивер. URL. <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/328.html> (Дата обращения: 26.08.2021).
- Микроскопия: [Электронный ресурс] // BERL.RU. URL. <http://www.berl.ru/article/micro/> (Дата обращения: 26.08.2021).

## Раздел 2. Удивительный мир животных

- Физиология человека и животных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL.

<https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-cheloveka-i-zhivotnyh> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Анатомия человека: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-cheloveka> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Зоология позвоночных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/zoologiya-pozvonochnyh> (Дата обращения: 26.08.2021).

### Раздел 3. Основы исследований по экологии

- Биомониторинг в оценке качества среды. Виды индикаторы: [Электронный ресурс] // КиберПедия. URL. <https://cyberpedia.su/5x1e18.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Методы биоиндикации: [Электронный ресурс] // учебнометодическое пособие: / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев.

– Казань: Казанский университет, 2011. – 48с. URL. [https://kpfu.ru/docs/F1940195625/shuralevmukminov\\_bioindicationmethods\\_162.pdf](https://kpfu.ru/docs/F1940195625/shuralevmukminov_bioindicationmethods_162.pdf) (Дата обращения: 26.08.2021).

– Определение содержания растворенного железа в воде: [Электронный ресурс] // Инфопедия. URL. <https://infopedia.su/12x9708.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Органическая химия и пищевая промышленность: [Электронный ресурс] // Справочник химика 21. URL. <https://www.chem21.info/info/1495254/> (Дата обращения: 26.08.2021). 30

– Качественный анализ шоколада: [Электронный ресурс] // Академический (Научно-технологический) класс в московской школе. URL. <http://profil.mos.ru/ntek/proekty/kachestvennyj-analiz-shokolada.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Состав настоящего шоколада и список вредных добавок: [Электронный ресурс] // Всё о шоколаде. URL. <https://chocosite.ru/sostavshokolada/> (Дата обращения: 26.08.2021).

– Метод определения содержания каротиноидов: [Электронный ресурс] // КоролёвФарм. URL. <https://www.korolevpharm.ru/proizvodstvo/kachestvo/metodiki-i-testy/metodopredeleniya-soderzhaniya-karotinoidov.html> (Дата обращения: 26.08.2021)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 506007919238457772130328223527430359021468958051

Владелец Тодоров Станислав Юрьевич

Действителен с 11.11.2022 по 11.11.2023