

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАСНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 7 от 15.06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

\_\_\_\_\_ Г.И. Софина  
«27» 06 2023 г.  
Приказ № 81 от 27.06 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОД.13 Биология

**для обучающихся по профессии**

09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов

Санкт-Петербург  
2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

- 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся Колледжа, изучающих учебную дисциплину \_\_ОД.13\_биология\_\_\_\_\_.

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Учебные материалы к каждому из занятий включают контрольные вопросы, задания. Пособие содержит также список рекомендуемой литературы – основной, дополнительной и справочной, которая может использоваться обучающимися не только при подготовке к практическим занятиям, но и при написании рефератов.

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| № раздела, темы   | Тематика практического занятия   | Кол-во часов |
|---|--|--------------|
| <b>1 курс</b>   |  |              |
| <b>Раздел 1 Клетка – структурно-функциональная единица живого</b> |  | <b>6</b>     |
| Тема 1.2.   | Лабораторное занятие №1.<br>«Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание» | 2            |
|   | Лабораторное занятие №2 «Сравнение строения клеток растений и животных»  | 2            |
| Тема 1.3.   | Практическое занятие №1<br>Решение задач по цитологии.   | 2            |
| <b>Раздел 2. Строение и функции организма</b>                     |  | <b>10</b>    |
| Тема 2.4.   | Практическое занятие №2 Составление простейших схем скрещивания  | 2            |
|   | Практическое занятие №3 Решение элементарных генетических задач.   | 2            |
| Тема 2.5.   | Практическое занятие №4 Решение генетических задач   | 2            |
| Тема 2.6.   | Лабораторное занятие №3 Описание фенотипа комнатных или сельскохозяйственных растений.                                       | 2            |
|   | Лабораторное занятие №4 Изучение изменчивости растений и животных.   | 2            |
| <b>Раздел 3. Теория эволюции</b>                                  |  | <b>2</b>     |
| Тема 3.1.   | Лабораторное занятие №5 Выявление приспособления организмов к среде обитания.  | 2            |
| <b>Раздел 4. Экология</b>   |  | <b>6</b>     |
| Тема 4.2.   | Практическое занятие №5 Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)  | 2            |
| Тема 4.4.   | Практическое занятие №6 Отходы производства  | 2            |
| Тема 4.5.   | Лабораторное занятие №6 Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)                             | 2            |

| № раздела, темы                   | Тематика практического занятия   | Кол-во часов |
|-----------------------------------|--|--------------|
| <b>Раздел 5. Биология в жизни</b> |  | <b>6</b>     |
| Тема 5.1.                         | Практическое занятие №7 Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)                        | 2            |
| Тема 5.2.1                        | Практическое занятие №8 Развитие промышленных биотехнологий и их применение в жизни человека. Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)<br>Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией) | 2<br>2       |
| <b>Всего</b>                      |  | <b>30</b>    |

Оценочные мероприятия текущего контроля (типы):

**Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации:**

- заполнение таблиц
- разработка ленты времени
- разработка глоссария
- разработка ментальной карты

**Задания, направленные на формирование или проверку знаний:**

- тест
- оцениваемая дискуссия
- фронтальный опрос
- обсуждение по вопросам лекции (встречается у нас только 1 раз)
- устные сообщения с презентацией

**Задания, направленные на формирование практических умений и навыков**

- лабораторная работа
- решение задач
- практико-ориентированные расчетные задания
- кейс на анализ информации
- учебно-исследовательский проект

**2.1. Оценочные средства текущего контроля по дисциплине «Биология»**

Текущий контроль результатов обучения можно осуществлять различными методами и с помощью различных оценочных средств. По дисциплине «Биология» в качестве средств текущего контроля применяются задания в тестовой форме; таблицы; визуализация теоретического материала в формате ленты времени и ментальных карт; решение кейсов и другие оценочные материалы. Ниже приведем примеры некоторых из них.

**2.1.1. Задания, направленные на систематизацию и обобщение теоретической информации**

**1. Заполнение таблицы**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | Биология как наука   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02  |

**Формулировка задания:** заполните таблицу “Вклад ученых в развитие биологии”,

указав ученого, временной период работы над открытием и дайте краткую характеристику открытия, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица – Вклад ученых в развитие биологии

| Ученый | Временной период | Краткая характеристика работы ученого |
|--------|------------------|---------------------------------------|
|        |                  |                                       |
|        |                  |                                       |

Критерии оценивания задания:

“5” - таблица выполнена в полном объеме

“4” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются незначительные неточности, недочеты

“3” - в ходе заполнения таблицы материал отражен не полностью, имеются значительные неточности, недочеты

“2” - таблица отражает менее 50% материала или не выполнена

## 2. Разработка ленты времени

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Название темы</b>              | Онтогенез животных и человека                   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать стадии онтогенеза животных и человека |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02, ОК 04                                    |

**Формулировка задания:** создайте ленту времени, отражающую этапы онтогенеза отдельной группы животных или человека с краткой характеристикой. Названия стадий должны быть расположены в хронологическом порядке, оснащены кратким описанием основных изменений, приложены рисунки. Задание выполняется в малых группах (3-4 человека)

### 3. Разработка ментальной карты

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Название темы              | Строение организма  |
| Результат обучения по теме | Описывать строение и взаимосвязь частей многоклеточного организма |
| Общие компетенции          | ОК 02, ОК 04  |

**Формулировка задания:** составьте ментальные карты по классификации тканей, органов и систем органов. В карте отразите особенности строения, функций объектов. Вы можете объединять объекты по выполняемой функции или по системе органов.

При выполнении студенты распределяются на малые группы (по 2-3 человека). Задание является профессионально-ориентированным. Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Растения” разрабатывают ментальную карту по строению организма растений (группы можно разделить по отделам растений: моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные). Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Животные” разрабатывают ментальную карту по строению организма животных (группы можно разделить по типам и классам животных. Типы: кишечнополостные, плоские черви, круглые черви, кольчатые черви, моллюски, членистоногие. Классы: хрящевые рыбы, лопастеперые рыбы, амфибии, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие). Студенты, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Человек” разрабатывают ментальную карту по строению организма человека.

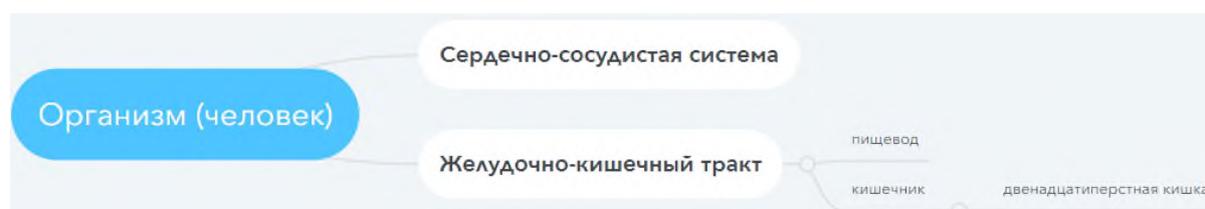
При разработке рекомендуем использовать инструменты:

<https://www.mindmeister.com>

<https://app.mindmup.com>

или другого инструмента для создания ментальных карт.

Пример части ментальной карты:



Критерии оценивания ментальной карты:

«5» - 8-9 баллов; «4» - 7 баллов; «3» - 5 баллов

|  | <b>3 балла</b>   | <b>2 балла</b>  | <b>1 балл</b>   |
|--|--|---|---|
| <b>Содержание</b>                        | Информация представлена в полном объеме  | Информация представлена, но имеются неточности  | Информация представлена частично  |
| <b>Графическое оформление карты</b>      | Многоступенчатая карта с добавлением картинок, знаков. Использование разных цветов на определенных ветвях. | Многоступенчатая карта  | Простой «паучок»  |
| <b>Лексико-грамматическое оформление</b> | Карта не содержит ошибок и опечаток  | Карта не содержит грубых грамматических ошибок или опечаток, которые бы отвлекали внимание читателя от содержания | Карта содержит так много грубых грамматических ошибок и опечаток, что ее содержание трудно воспринимается |

#### 4. Разработка глоссария

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | Основные понятия генетики                                |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать закономерности наследственности и изменчивости |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02  |

**Формулировка задания:** составьте глоссарий с определениями по теме "Основные понятия генетика", используя материалы лекций, учебники, словари.

#### Примерный перечень терминов:

Альтернативные признаки

Аллельные гены

Неаллельные гены

Доминантный признак

Рецессивный признак

Гомозиготный организм

Гетерозиготный организм

Генотип

Фенотип

Дигибридное скрещивание

Чистая линия

Гибрид

Наследственность

Изменчивость

## 2.1.2. Задания, направленные на формирование или проверку знаний

### 1. Фронтальный опрос

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | История эволюционного учения   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Характеризовать предпосылки и движущие силы возникновения многообразия видов |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02, ОК 04   |

#### Примерный перечень вопросов к фронтальному опросу

1. Каковы сильные и слабые стороны системы органического мира К. Линнея?
2. Сформулируйте основные положения эволюционной теории Ж. Б. Ламарка.
3. Перечислите предпосылки возникновения дарвинизма
4. Перечислите основные положения синтетической теории эволюции

Критерии оценивания:

«5» - ответ полный, развернутый

«4» - ответ достаточно полный, но есть неточности

«3» - ответ краткий или с грубыми ошибками

«2» - ответ неверный или отсутствует

### 2. Подготовка устных сообщений с презентацией

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Название темы</b>              | Генетика человека   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать закономерности наследственности и изменчивости<br>Определять возможное возникновение наследственных признаков |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02  |

**Формулировка задания:** подготовьте устное сообщение и презентацию об одном наследственном заболевании из перечня. Работа выполняется в парах. В структуре сообщения и презентации необходимо отразить:

1. Название заболевания
2. Типизация заболевания
  - a. А) геномное / генное / полигенное / хромосомное
  - b. Б) аутосомно-доминантное / аутосомно-рецессивное / сцепленное с полом
3. Сущность мутации (на клеточном уровне)
4. Клинические проявления заболевания
5. Частота встречаемости
6. Диагностика
7. Источники информации.

### Примерный перечень наследственных заболеваний человека

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Синдром Энгельмана            | 7. Синдром Эдвардса,          |
| 2. Муковисцидоз                  | 8. Синдром «кошачьего крика»  |
| 3. Синдром Пирсона               | 9. Серповидноклеточная анемия |
| 4. Синдром Дауна,                | 10. Нейрофиброматоз           |
| 5. Синдром Клайнфельтера,        | 11. Дальтонизм                |
| 6. Синдром Шерешевского-Тернера, | 12. Гемофилия                 |
|                                  | 13. Фенилкетонурия            |

### Чек-лист для оценки презентации

Оцените презентацию по следующим критериям:

|     | Элементы содержания                        | Наличие | Отсутствие |
|-----|--|---------|------------|
| 1.  | Титульный слайд                            |         |            |
| 1.1 | Название заболевания                       |         |            |
| 1.2 | Сведения об авторах                        |         |            |
| 2.  | Дана полная типизация заболевания          |         |            |
| 3.  | Показана сущность мутации                  |         |            |
| 4.  | Описаны клинические проявления заболевания |         |            |
| 5.  | Указана частота встречаемость              |         |            |
| 6.  | Описана диагностика                        |         |            |
| 7.  | Указаны источники информации               |         |            |
| 8.  | Соблюдение единого стиля презентации       |         |            |
| 9.  | Материал был интересен                     |         |            |

|    |                      |  |  |
|----|----------------------|--|--|
| 10 | Материал был полезен |  |  |
|----|----------------------|--|--|

### Шкала перевода баллов в отметку

12-11 баллов - «5»

10 - 8 баллов - «4»

7-6 баллов -«3»

Менее 6 баллов или отсутствие работы - «2»

### Дополнительные сведения для преподавателя.

В целях избежание повторения тем презентаций, преподавателю рекомендуется распределить конкретные темы среди групп учащихся.

### 3. Оцениваемая дискуссия

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | Биосфера - глобальная экологическая система  |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать связь между организмом и средой его обитания<br>Устанавливать связь между структурами биосферы |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02, ОК 07  |

#### Примерный перечень вопросов к оцениваемой дискуссии

1. Глобальное потепление: миф или реальность? Что вам известно о данном явлении? Какие факты существования или отсутствия глобального потепления вам известны?
2. Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.
3. Как можно охарактеризовать исторические изменения роли человека в биосфере?
4. В чём состоит ценность охраны биоразнообразия? Что приводит к сокращению биологического разнообразия? Почему для человечества важно не допустить обеднения биоразнообразия?

Критерии оценивания:

«5» – Активное участие в дискуссии. Высказывание соответствует заданной теме, характеризуется высокой информативностью и оригинальностью, аргументы подкреплены убедительными примерами.

«4» - Достаточно активное участие в дискуссии. Допускается незначительное отклонение от темы дискуссии. Высказывание носит отчасти тривиальный, поверхностный характер. Не все аргументы подкреплены примерами.

«3» – Пассивное участие в дискуссии. Высказывание характеризуется низкой информативностью, стереотипностью, не отражает полного понимания темы дискуссии. Аргументы сформулированы абстрактно. Примеры отсутствуют.

«2» -Пассивное участие в дискуссии. Высказывание не соответствует заданной теме, отсутствуют аргументы в пользу какой-либо точки зрения.

#### **Дополнительные сведения для преподавателя.**

Дискуссию модерировать преподаватель. В начале дискуссии он задает слушателям несколько ключевых острых вопросов, побуждая их вступить в обсуждение. Далее постепенно в ходе дискуссии обсуждаются все поставленные вопросы, участники высказывают свое мнение.

#### **4. Обсуждение по вопросам лекции**

|                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Название темы</b>              | Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Характеризовать жизненный цикл клетки |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02, ОК 04                          |

#### **Примерный перечень вопросов для обсуждения**

1. Какие изменения в клетке предшествуют делению?
2. Охарактеризуйте фазы митоза и кратко расскажите, как происходит этот процесс.
3. В чем заключается биологическое значение митоза?
4. Чем мейоз отличается от митоза?
5. В чем заключается биологическое значение мейоза?

#### **5. Тест**

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| <b>Название темы</b> | Взаимодействие генов |
|----------------------|----------------------|

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Результат обучения по теме</b> | <p>Описывать закономерности наследственности и изменчивости</p> <p>Определять вероятность возникновения наследственных признаков при различных взаимодействиях генов</p> |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02   |

### Пример тестового задания

1. К взаимодействиям аллельных генов не относят:
  - 1) эпистаз, полимерию, модифицирующее действие генов
  - 2) кооперацию, множественный аллелизм
  - 3) сверхдоминирование, комплементарность
  - 4) кодоминирование, промежуточное доминирование
2. Проявление у гетерозигот признаков, детерминируемых двумя аллелями наблюдается при:
  - 1) сверхдоминировании
  - 2) эпистазе
  - 3) кодоминировании
  - 4) олимерии
3. Наследование четвертой группы крови относят к типу взаимодействия:
  - 1) кодоминирование
  - 2) сверхдоминирование
  - 3) полное доминирование
  - 4) промежуточное доминирование
4. Наследование шиншилловой окраски у кроликов контролируется тремя аллелями:  $A, a$  и  $ah$ . Каждая особь является носителем только двух из них. Это пример:
  - 1) комплементарности
  - 2) кооперации
  - 3) множественного аллелизма
  - 4) полимерии
5. Появление новообразований при совместном действии двух доминантных неаллельных генов, когда в гомозиготном или в гетерозиготном состоянии развивается новый признак, наблюдается при:
  - 1) комплементарности

- 2) кооперации
  - 3) полном доминировании
  - 4) действии генов-модификаторов
6. Если один доминантный ген подавляет действие другого доминантного гена, то - это пример:
- 1) рецессивного эпистаза
  - 2) полимерии
  - 3) доминантного эпистаза
  - 4) множественного аллелизма

| Номер вопроса | Правильный ответ |
|---------------|------------------|
| 1             | 1                |
| 2             | 3                |
| 3             | 1                |
| 4             | 3                |
| 5             | 2                |
| 6             | 3                |

### 2.1.3. Задания, направленные на формирование умений и навыков

#### 1. Лабораторная работа

При изучении дисциплины “Биология” предусмотрено выполнение лабораторных работ:

**Тема 1.3. Биологически важные химические соединения:** Лабораторная работа “Определение витамина С в продуктах питания”; Лабораторная работа «Гидрофильно-гидрофобные свойства липидов».

**Тема 1.4. Структурно-функциональная организация клеток:** Лабораторная работа «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)»; Лабораторная работа «Проницаемость мембраны (плазмолиз, деплазмолиз)».

**Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека:** Лабораторная работа на выбор: «Умственная работоспособность» или «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»

#### **Тема 6.1. Основные методы биоэкологических исследований**

Лабораторная работа на выбор по мини группам: «Влияние температуры на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»; «Влияние углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»; «Сочетанное влияние температуры и углеводов на роста и физиологическую активность дрожжевых клеток»

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**микроскопы, секундомер, тонометр, лабораторная посуда (пробирки, подставки для пробирок, пинцеты, песок, ступки с пестиками, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, препаровальные иглы, фильтровальная бумага (салфетки), стаканы) гипертонический раствор хлорида натрия, 3%-ный раствор пероксида водорода, раствор йода в йодистом калии, глицерин, клубни картофеля, лист элодеи канадской, плод рябины обыкновенной (рябины или томата), лук репчатый, разведенные в воде дрожжи).

Приведем пример лабораторной работы

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Название темы</b>              | Структурно-функциональная организация клеток  |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы<br>Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02, ОК 04   |

Лабораторная работа «Строение растительной, животной, грибной клетки»

Цель работы: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

#### 1. Вопросы для допуска к лабораторной работе.

1. Назовите основные части микроскопа и опишите их функции.
2. Что такое предметное и покровное стекла? Для чего они нужны?
3. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

#### 2. Проведение опытов

| Оборудование и посуда               | Материалы и реактивы         |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. Микроскопы                       | 1. Вода                      |
| 2. Предметные и покровные стекла    | 2. Разведенные в воде дрожжи |
| 3. Стеклянные палочки               | 3. Лук репчатый              |
| 4. Стаканы                          |                              |
| 5. Фильтровальная бумага (салфетка) |                              |
| 6. Стерильный шпатель               |                              |

| Алгоритм проведения работы   | Вопросы и задания  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>1. Изучение строения растительной клетки</b></li> </ul> <p>1.1. Снять с внутренней поверхности мясистой чешуи лука тонкую пленку – эпидерму;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.2. Поместить кусочек эпидермы на предметное стекло в каплю воды;</li> <li>● 1.3. Накрыть объект покровным стеклом;</li> <li>● 1.4. Рассмотреть клетки эпидермы под различным увеличением микроскопа</li> </ul> | <p>Определите форму клеток,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Найдите ядро, вакуоли, оболочку клетки.</li> <li>● Зарисуйте несколько клеток эпидермы, обозначив на рисунке: цитоплазму, ядро, вакуоли, оболочку клетки</li> </ul>   |
| <p><b>2. Изучение строения животной клетки</b></p> <p>2.1. Провести стерильным шпателем с легким нажимом по нёбу или по деснам;</p> <p>2.2. Нанести капельку слюны на предметное стекло и накрыть ее покровным стеклом;</p> <p>2.3. Рассмотреть препарат при большом увеличении с прикрытой диафрагмой конденсатора.</p>   | <p>Рассмотрите на кончике шпателя в капельке слюны слущенные клетки эпителия</p> <p>Рассмотрите на препарате отдельные крупные плоские клетки неправильной формы. Большая часть клеток мертвые, поэтому в них хорошо заметно ядро.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Зарисуйте несколько клеток, обозначьте ядро и цитоплазму.</li> </ul> |
| <p><b>3. Изучение строения клетки дрожжей (грибы)</b></p> <p>3.1. Поместить стеклянной палочкой каплю раствора с дрожжами на предметное стекло;</p> <p>3.2. Накрыть ее покровным стеклом. Если есть излишки жидкости, удалите ее с помощью фильтровальной бумаги (салфетки);</p> <p>3.3. Рассмотреть препарат под микроскопом</p>  | <p>Найдите дрожжевую клетку, рассмотрите ее форму и отдельные части.</p> <p>Зарисуйте несколько клеток, сделайте подписи.</p>  |

**Итоговая контрольная часть лабораторной работы(выполнить письменно):**

1. Из каких основных частей состоит любая клетка?
2. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
3. Чем различаются эти клетки?
4. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?

## 2. Практико-ориентированные расчетные задания

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Название темы</b>              | Популяция, сообщества, экосистемы   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать связь между организмом и средой его обитания<br>Устанавливать связь структуры и свойств экосистем |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02, ОК 07   |

### Название задания: Расчет срока истощения природных ресурсов

**Фабула:** Развитие человеческого общества невозможно без взаимодействия с природой. До некоторого времени отрицательные последствия хозяйственной и иной деятельности человека компенсировали способностью природных систем к самовосстановлению. Но к середине двадцатого столетия ситуация изменилась: окружающая природная среда уже не в состоянии компенсировать полностью последствия воздействия роста численности людей и расширения производства. Загрязнены вода, воздух, растения, выпадают кислотные дожди, эрозия выводит почвы и сельскохозяйственного оборота, полярные льды тают из-за потепления климата, исчезают многие виды животных и растений, население приобретает хронические заболевания, растёт смертность. Существующие сейчас интенсивность антропогенного воздействия ведёт нашу планету к истощению и деградации.

**Задание:** Оцените срок истощения природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурсов в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Какой природный ресурс имеет самый долгий срок истощаемости и какой – наименьший?

Информация, необходимая для решения:

Таблица 1

| Ресурс         | Запас ресурса $Q$ , млрд.т | Добыча ресурса $q$ , млрд т /год | Прирост объема потребления ресурса $TP$ , % в год |
|----------------|----------------------------|----------------------------------|---|
| Каменный уголь | 6800                       | 3,9                              | 2   |
| Природный газ  | 280                        | 1,7                              | 1,5   |
| Нефть          | 250                        | 3,5                              | 2   |
| Железо         | 12000                      | 0,79                             | 2,5   |
| Фосфор         | 40                         | 0,023                            | 1,8   |

|          |      |       |     |
|----------|------|-------|-----|
| Медь     | 0,60 | 0,008 | 1,7 |
| Цинк     | 0,24 | 0,006 | 1,3 |
| Свинец   | 0,15 | 0,004 | 2,2 |
| Алюминий | 12   | 0,016 | 1,6 |
| Уран     | 300  | 0,2   | 2   |

Для расчета воспользоваться формулой суммы членов ряда геометрической прогрессии

$$Q = \frac{\left( \left( 1 + \frac{TP}{100} \right)^t - 1 \right) \cdot q}{\frac{TP}{100}}, \quad (1)$$

где Q – запас ресурсов, q – годовая добыча ресурса, TP – прирост потребления ресурса, t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока истощения ресурса

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Q \cdot TP}{q \cdot 100}\right) + 1}{\ln\left(1 + \frac{TP}{100}\right)} \quad (2)$$

### 3. Решение задач

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Название темы</b>              | <b>Закономерности наследования</b>  |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Описывать закономерности наследственности и изменчивости<br><br>Определять вероятность возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 02, ОК 04  |

Формулировка задания: решите задачи, составив схемы скрещивания

Задание является профессионально-ориентированным. Задачи для студентов подбираются в соответствии с объектом изучения “Растения”, “Животные” или “Человек”.

Пример задач для студентов, обучающиеся профессии/специальности связанной с объектом изучения “Человек”:

Задача 1. У человека альбинизм и способность преимущественно владеть левой рукой – рецессивные признаки, наследующиеся независимо. Каковы генотипы родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился ребенок альбинос и левша?

Задача 2. У человека праворукость доминирует над леворукостью, кареглазость над голубоглазостью. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака этого же мужчины с кареглазой правшой родилось девять кареглазых детей, оказавшихся правшами. Определить генотипы мужчины и обеих женщин.

Задача 3. У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

Критерии оценивания

“5” - все ответы верны

“4” - допущена одна ошибка

“3” - допущены 2 ошибки

“2” допущены 3 и более ошибок или работа не выполнена

#### 4. Кейс на анализ информации

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | Биотехнологии в медицине и фармации  |
| <b>Результат обучения по теме</b> | Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий |
| <b>Общие компетенции</b>          | ОК 01, ОК 02, ОК 04  |

Кейсы используются в качестве оценочного мероприятия в разделе 5 “Биология в жизни”, который является прикладным модулем и состоит из двух частей. Тема 5.17 “Биотехнологии в жизни каждого” изучаются независимо от профессий/специальностей обучающихся, тема 2 является профессионально направленной и подбираются в зависимости и профессиональной направленности.

Приведем пример кейса к Теме 5.2.1. “Биотехнологии в медицине и фармации”

Формулировка задания:

Биотехнология — комплексная наука, направленная на получение целевого

продукта, с помощью биообъектов микробного, растительного и животного происхождения.

Медицинская биотехнология – отрасль, цель которой создание диагностических, профилактических и лечебных препаратов, она изучает возможности использования микроорганизмов, для получения аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков, органических кислот.

Сахарный диабет – это заболевание обмена веществ, при котором в организме не хватает инсулина, а в крови повышается содержание сахара. Содержание сахара в крови необходимо для нормального функционирования клеток. Инсулин, который вырабатывает поджелудочная железа, обеспечивает проникновение глюкозы в клетки, но иногда происходит сбой выработки инсулина и клетка не получает необходимого питания, а сахар накапливается в крови. Это приводит к возникновению сахарного диабета разных типов, один из которых является инсулинозависимым. При таком типе сахарного диабета заболевший должен всю жизнь вводить себе инъекции инсулина.

По данным статистики, в 2014 г. Количество больных сахарным диабетом в Российской Федерации составило 387 млн человек. По некоторым данным эта цифра каждый год увеличивается на 5%.

Задание: найдите и проанализируйте различные источники информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) по теме кейса. Ответьте на вопрос на основе найденных данных: С чем связан рост заболеваемости сахарным диабетом среди взрослого населения и омоложение заболевания? Какие меры профилактики сахарного диабета можно реализовать в повседневной жизни каждому из нас? Как развивалось производство инсулина и с какими этическими нормами при этом сталкивались ученые?

Подготовьте устное сообщение с презентацией, в котором необходимо отразить:

1. Сахарный диабет – причины, симптомы, диагностика и лечение;
2. Распространенность сахарного диабета среди населения своего региона за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);
3. Распространенность сахарного диабета среди населения Российской Федерации за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);
4. Предполагаемые причины изменения заболеваемости сахарным диабетом и их обоснование;
5. Возможные профилактические мероприятия;
4. Методы получения инсулина;
5. Отрадите этические аспекты использования биотехнологий при производстве инсулина.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

|       |   |
|-------|---|
| Общие | 1. Презентация должна начинаться с титульного слайда, где |
|-------|---|

|                          |   |
|--------------------------|---|
| требования               | <p>указывается тема, сведения об авторе и т.п.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. На слайдах необходимо размещать только тезисы, ключевые слова, графические материалы (схемы, рисунки, таблицы, фото и т.п.).</li> <li>3. Использовать единый стиль оформления.</li> <li>4. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия темы, но не более 20-ти.</li> </ol>  |
| Шрифты                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.;</li> <li>2. Размер шрифта для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18.</li> <li>3. Не рекомендуется использовать разные типы шрифтов в одной презентации.</li> <li>4. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</li> <li>5. Не злоупотреблять прописными буквами.</li> </ol> |
| Фон                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Желательно использовать однотонный фон неярких пастельных тонов.</li> <li>2. Для фона предпочтительны холодные тона.</li> </ol>   |
| Использование цвета      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На одном слайде рекомендуется использовать не более 3-х цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</li> <li>2. Для фона и текста использовать контрастные цвета.</li> </ol>  |
| Представление информации | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рекомендуется использовать короткие слова и предложения.</li> <li>2. Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных.</li> <li>3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li> </ol>   |
| Объем информации         | <p>Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</p>  |

## 5. Учебно-исследовательский проект

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Название темы</b>              | Биоэкологический эксперимент   |
| <b>Результат обучения по теме</b> | <p>Проводить биоэкологический эксперимент</p> <p>Планировать биоэкологический эксперимент</p> <p>Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов</p> |

Учебно-исследовательский проект является основным способом оценки результатов обучения, сформированных у обучающихся в ходе освоения раздела б “Биоэкологические исследования”.

Среди различных технологий проектное обучение обладает рядом преимуществ: позволяет обучающемуся самостоятельно (при консультативной поддержке преподавателя) добывать знания, работая с многочисленными источниками информации, приборами и лабораторным оборудованием, и одновременно в деловом общении с одноклассниками развивать коммуникативные умения и навыки.

Для учебно-исследовательского проекта в рамках биологии наиболее оптимальна групповая форма работы над проектом.

Темы учебно-исследовательского проекта, приведенные ниже, являются примерными и могут быть модернизированы под региональные особенности и с учетом получаемой учащимися профессией (специальностью):

Примерные тематики учебно-исследовательского проекта:

1. Оценка качества атмосферного воздуха
  2. Оценка качества почв методом фитотестирования
  3. Оценка качества вод поверхностных водоемов по органолептическим и физико-химическим свойствам
  4. Влияние ПАВ на рост и развитие семян высших растений
  5. Влияние солевого загрязнения на рост и развитие семян высших растений.
- Структура учебно-исследовательского проекта включает пять основных этапа.

Основные шаги первого этапа выполнения проекта: обоснование актуальности выбранной темы, выявление проблемы исследования, формулирование гипотезы, постановка цели и задач исследования, выбор методов исследования, выбор точек отбора проб на территории исследования, определение формы представления результатов исследования, определение этапов и составление плана исследования.

Второй этап включает в себя подготовку необходимой посуды и материала для эксперимента, проведение эксперимента, периодическую проверку течения эксперимента/ сбор материала в выбранных точках отбора проб.

В период третьего этапа проведения биоэкологического исследования, обучающиеся получают первичные экспериментальные данные, проводят статистическую обработку полученных данных, проводят анализ различных источников информации в рамках темы проекта.

На четвертом этапе, обучающиеся выявляют закономерности между исследуемыми объектами, процессами и явлениями, формулируют выводы и разрабатывают прогнозы, проводят оценку качества исследуемого объекта по результатам биоэкологического анализа.

На завершающем этапе проводится оформление результатов выполнения учебно-исследовательского проекта в соответствии с заданными требованиями и представление результатов на защите проекта.

Приведем пример описания этапов выполнения учебно-исследовательского

проекта:

Уважаемые студенты! В рамках проекта вам необходимо пройти пять этапов работы над учебно-исследовательским проектом от выбора темы до публичной защиты полученного результата.

На первом этапе:

- сформировать команду проекта (2-3 человека);
- выбрать тему учебно-исследовательского проекта;
- обосновать актуальность выбранной темы;
- выявить проблемы исследования, сформулировать гипотезу;
- подобрать методы исследования в рамках своего проекта;
- выбрать точки отбора проб на территории исследования
- сформулировать цели и задачи исследования;
- составить плана исследования.

На втором этапе:

- подготовить необходимую посуду и материала для эксперимента;
- провести эксперимента, периодически проверяя его течение (при длительной постановке опыта)/ собрать материал в выбранных точках отбора проб.

На третьем этапе:

- получить первичные экспериментальные данные;
- провести статистическую обработку полученных данных;

На четвертом этапе:

- выявить закономерности,
- сформулировать выводы и дать прогноз или оценку качества исследуемого объекта по результатам биоэкологического анализа.

На завершающем этапе:

- оформить результаты выполнения учебно-исследовательского проекта в соответствии с заданными требованиями;
- подготовить устное сообщение и презентацию;
- представить результаты выполнения учебно-исследовательского проекта на защите.

Пример выполнения проекта:

**Название проекта:** Оценка качества атмосферного воздуха по хвое сосны обыкновенной.

**Проблема исследования:** определение источников загрязнения воздуха на территории населенного пункта на основании проведения экспресс-оценки качества воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной с определением класса загрязнения воздуха.

**Цель проекта:** определить зоны разной степени загрязнения, с указанием источника (источников) загрязнения.

**Задачи проекта:**

1. Выбрать территорию исследования и точки отбора материала;
2. Провести оценку повреждения и усыхания хвои;

3. Определить класс загрязнения воздуха;
4. Разработать карту загрязнения воздуха, на которой отметить зоны разной степени загрязнения воздуха и источники загрязнения;
5. Подготовить и публично защитить результаты проекта в команде.

#### **Результат проектной работы обучающегося:**

Карта степени загрязненности атмосферного воздуха на территории исследования с указанием источников загрязнения; презентация результатов исследования.

#### **Форма представления результатов проектной работы:**

Защита проекта с использованием средств визуализации и демонстрации продукта.

#### **Выполнение проекта:**

##### **Вопросы для допуска к проектной работе**

1. Сформулировать цель планируемого эксперимента.
2. Какие показатели используются для оценки качества атмосферного воздуха по состоянию хвои.
3. Какие источники загрязнения атмосферного воздуха есть в вашем районе проживания.
4. Перечислить основные этапы определения чистоты атмосферного воздуха по состоянию хвои.
5. Какие классы повреждения хвои используются в данной методике?
6. Перечислите и охарактеризуйте классы усыхания хвои.
7. Какие классы загрязнения воздуха выделяют?
8. Опишите правила отбора материала.
9. Какие загрязнители вызывают повреждения хвои?
10. Как определить продолжительность жизни (максимальный возраст) хвои?
11. От чего зависит выбор расстояния между точками исследования?
12. Хвою какого года необходимо собрать для проведения оценки состояния атмосферного воздуха?

#### **Этапы проведения работы:**

##### **1. Подготовительный:**

- выбор территории и точек исследования;
- сбор материала;

##### **2. Камеральная обработка собранного материала.**

1. Выбрать точки исследования, примерно 4 – 5. Точки должны находиться на одной линии по мере удаления от потенциального источника загрязнения в вашей местности – населенного пункта, промышленного предприятия или автомагистрали. Желательно

располагать точки по линии преобладающих ветров – в ту сторону, в которую ветер сносит потенциальные загрязняющие вещества.

Расстояние между точками зависит от мощности источника загрязнения. Если это большой населенный пункт с промышленными предприятиями и многочисленным автотранспортом, то расстояние между точками могут быть в пределах 1 км (дальняя площадка будет удалена от города на 5 км). Если это небольшая котельная, то расстояние между площадками может составлять 400 – 800 метров. Если это автотрасса, то 20 – 200 метров (в зависимости от потока автотранспорта).

2. В каждой точке обследования необходимо отобрать молодые деревья, высотой 1-1,5 м с боковыми побегами не менее 8.

3. Описать вытоптанность участка, присвоив соответствующий балл (1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – осталось немного травы вокруг деревьев; 4 – нет ни травы, ни кустарничков). При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 или 4 оценка атмосферного загрязнения не возможна.

4. На высоте своего роста собрать с каждого дерева (1 дерево в одной точке) по 30 хвоинок (суммарно 150 хвоинок). Хвоинки должны быть в возрасте 2 лет, то есть надо брать образцы хвои с побегов второго года жизни – для всех точек одинаково рис.1.



Рис.1. Части ветви хвойного дерева служащие биоиндикаторами

5. Оценить продолжительность жизни хвои на ветви, с которой отбираются хвоинки, по охвоенным участкам осевых побегов в соответствии с рисунком 2.

Полный возраст хвои определяется числом участков осевых побегов с полностью сохраненной хвоей плюс доля сохраненной хвои на следующем за ним участке.

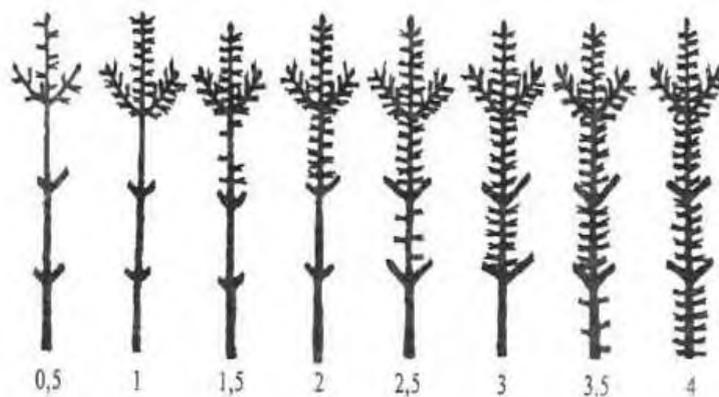


Рис. 2. Схема определения продолжительности жизни хвои сосны

6. Пробу с каждой точки надо поместить в отдельный пакет (лучше бумажный) и сразу подписать его (указывается дата; точка отбора; степень вытоптанности участка; продолжительность жизни хвои на ветке, откуда берутся хвоинки).

## 2. Проведение опытов

### 2.1. Алгоритм определения классов повреждения и усыхания хвои

| Оборудование и посуда               | Материал   |
|-------------------------------------|--|
| 1. Лупа                             | 1. Хвоя сосны в возрасте 2 лет, не менее 30 штук |
| 2. Линейка или миллиметровая бумага |  |

| Алгоритм проведения опыта   | Вопросы и задания   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Осмотреть хвою при помощи лупы.</li> <li>Разделить всю хвою на соответствующие классы по признакам повреждения и усыхания согласно оценочной таблице 1 и рисунку 1.</li> <li>Подсчитать количество поврежденных хвоинок в каждом классе.</li> <li>Подсчитать количество хвоинок с признаками усыхания по классам.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Занести данные по количеству поврежденных хвоинок в таблицу 2.</li> <li>Занести данные по количеству хвоинок с признаками усыхания в таблицу 3.</li> </ol> <p>2. Рассчитать процент поврежденных и хвоинок с признаками усыхания относительно общего количества собранных хвоинок.</p> |

Оценка повреждения и усыхания хвои

| Класс повреждения / класс усыхания | Виды повреждений хвои                          | Характеристика усыхания хвои                                 |
|------------------------------------|--|--|
| КП 1 / КУ 1                        | Хвоинка без пятен                              | Нет сухих участков   |
| КП 2 / КУ 1                        | Хвоинка с небольшим числом мелких пятен        | Нет сухих участков   |
| КП 3 / КУ 2                        | Хвоинка с большим числом черных и желтых пятен | Усох кончик 2-5 мм   |
| - / КУ 3                           | -  | Усохла 1/3 хвоинки   |
| - / КУ 4                           | -  | Усохло более половины хвоинки или вся хвоинка желтая и сухая |

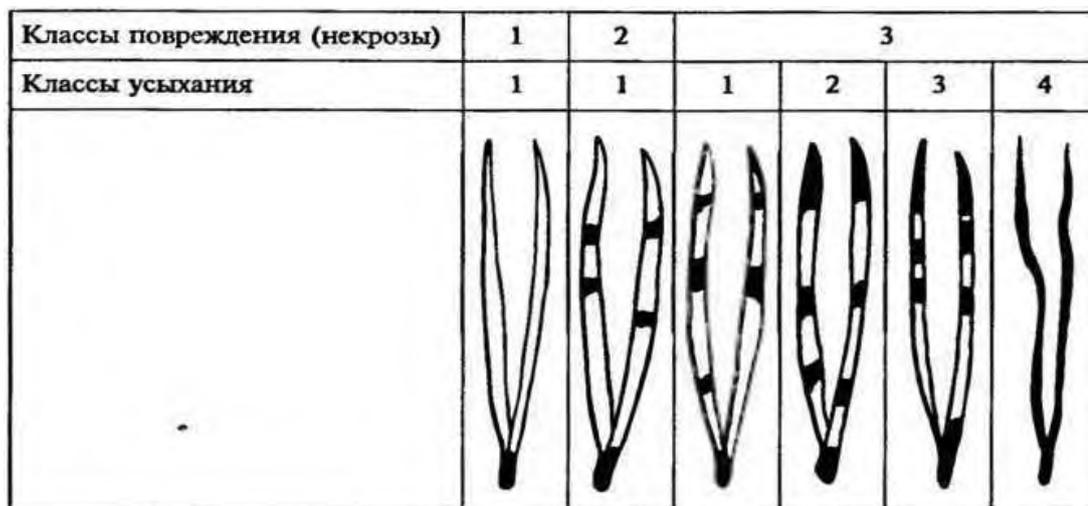


Рис. 3. Классы повреждения и усыхания хвои

3. Обработка результатов опытов

Определение класса повреждения хвои

|                   |      |  |      |  |      |  |
|-------------------|------|--|------|--|------|--|
| Класс повреждения | КП 1 |  | КП 2 |  | КП 3 |  |
|-------------------|------|--|------|--|------|--|

| хвои                         |                   |   |  |   |  |   |
|------------------------------|-------------------|---|--|---|--|---|
| Номер<br>дерева              | Хвоинки без пятен |   | Хвоинки с небольшим<br>числом мелких пятен |   | Хвоинка с большим<br>числом черных и<br>желтых пятен |   |
|                              | шт.               | % | шт.  | % | шт.  | % |
| 1                            |                   |   |  |   |  |   |
| 2                            |                   |   |  |   |  |   |
| 3                            |                   |   |  |   |  |   |
| Место<br>отбора<br>материала |                   |   |  |   |  |   |

Вывод: \_\_\_ % хвоинок – без пятен, на \_\_\_ % небольшое число мелких пятен желтого цвета, у \_\_\_ % много пятен по всей длине. Таким образом, доминирует \_\_\_ класс повреждения хвои.

Таблица 3

### Определение класса усыхания хвои

| Класс<br>повреждени<br>я хвои | КУ 1                            |   | КУ 2                                |   | КУ 3                  |   | КУ 4   |   |
|-------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---|-----------------------|---|--|---|
|                               | шт.                             | % | шт.                                 | % | шт.                   | % | шт.  | % |
| Номер<br>дерева               | У хвоинки нет<br>сухих участков |   | Усох кончик<br>хвоинки на 2-5<br>мм |   | Усохла 1/3<br>хвоинки |   | Усохло более<br>половины<br>хвоинки или вся<br>хвоинка желтая и<br>сухая |   |
| 1                             |                                 |   |                                     |   |                       |   |  |   |
| 2                             |                                 |   |                                     |   |                       |   |  |   |
| 3                             |                                 |   |                                     |   |                       |   |  |   |
| Место<br>отбора<br>материала  |                                 |   |                                     |   |                       |   |  |   |

Вывод: \_\_\_ % хвоинок отсутствуют сухие участки, у \_\_\_ % усох кончик хвоинки, у \_\_\_ % усохла треть хвоинки, \_\_\_ % хвоинок – полностью сухие. Таким образом,

доминирует \_\_\_\_ класс повреждения хвои.

Сделайте вывод о чистоте воздуха на исследуемой территории по таблице 4.

Класс чистоты воздуха определяется при пересечении класса повреждения хвои на побегах 2 года жизни и максимального возраста хвои на ветке.

Таблица 4.

#### Определение класса загрязнения воздуха

| Максимальный возраст хвои | Класс повреждения хвои на побегах 2-го года жизни |        |          |
|---------------------------|---|--------|----------|
|                           | 1   | 2      | 3        |
| 4                         | I   | I – II | III      |
| 3                         | I   | II     | III – IV |
| 2                         | II  | III    | IV       |
| 2                         | –   | IV     | IV – V   |
| 1                         | –   | IV     | V – VI   |
| 1                         | –   | –      | VI       |

Условные обозначения класса загрязнения воздуха: I – идеально чистый; II – чистый; III – относительно чистый («норма»); IV – загрязненный («тревога»); V – грязный («опасно»); VI – очень грязный («вредно»), (–) не возможные сочетания.

**4. Завершающий этап:** Разработка карты степени загрязненности атмосферного воздуха на территории исследования с указанием источников загрязнения; презентация результатов исследования. Подготовка устного сообщения и презентации по результатам проведенного исследования.

#### Требования к устному сообщению:

- продолжительность: до 10 мин;
- структура: краткая актуальность исследования, гипотеза, цель, задачи, объекты и методы, полученные результаты и их обсуждение (представление продукта), выводы.

#### Требования к структуре презентации:

1. Титульный слайд. В верхней части слайда необходимо отразить информацию об образовательной организации, в которой проводилось исследование. В центральной части слайда указывается тема учебно-исследовательского проекта. в нижней части справа указываются участники проекта, выполнявшие работу;
2. Актуальность;
3. Гипотеза, цель, задачи;
4. Объекты и методы исследования (могут быть разбиты на два слайда и более);
5. Результаты исследований. Могут быть представлены в виде рисунков,

графиков, фотографий, таблиц, которые должны иметь сквозную нумерацию и название. количество слайдов зависит от объема материала, но не должно превышать отведенного времени на сообщение. Можно представлять материал не в полном объеме, а только самые важные моменты;

6. Выводы;

7. Заключительный (“Благодарю за внимание” или “Спасибо за внимание”).

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Общие требования         | <ul style="list-style-type: none"> <li>5. Презентация должна начинаться с титульного слайда, где указывается тема, сведения об авторе и т.п.</li> <li>6. На слайдах необходимо размещать только тезисы, ключевые слова, графические материалы (схемы, рисунки, таблицы, фото и т.п.).</li> <li>7. Использовать единый стиль оформления.</li> <li>8. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия темы, но не более 20-ти.</li> </ul>   |
| Шрифты                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.;</li> <li>7. Размер шрифта для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18.</li> <li>8. Не рекомендуется использовать разные типы шрифтов в одной презентации.</li> <li>9. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</li> <li>10. Не злоупотреблять прописными буквами.</li> </ul> |
| Фон                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3. Желательно использовать однотонный фон неярких пастельных тонов.</li> <li>4. Для фона предпочтительны холодные тона.</li> </ul>  |
| Использование цвета      | <ul style="list-style-type: none"> <li>3. На одном слайде рекомендуется использовать не более 3-х цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</li> <li>4. Для фона и текста использовать контрастные цвета.</li> </ul>   |
| Представление информации | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. Рекомендуется использовать короткие слова и предложения.</li> <li>5. Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных.</li> <li>6. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li> </ul>  |
| Объем информации         | <p>Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</p>   |