## 2.1. **Фонд оценочных средств** (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры
Протокол № 09

от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой
Антипова Е.М.

ОДОБРЕНО

На заседании научно-методического совета специальности (направления подготовки)
Протокол № 10 от «14» мая 2026 г.

Председатель НМСС (Н)

Антипова С.В.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике «Предметно-содержательная, выездная, полевая (по профилю Биология)»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы

Биология и химия,

География и биология

Квалификация бакалавр

Составитель: Городилова С.Н., Тупицына Н.Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 370328EE0D79AF44B35C5C6558C29C05
Владелец: Холина Мария Валерьевна
Действителен: с 17.09.2025 до 11.12.2026

## 1. Назначение фонда оценочных средств

**1.1.** Целью создания ФОС по дисциплине Предметно-содержательная, выездная, полевая практика (по профилю Биология) является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы практики.

**1.2.** ФОС по дисциплине Предметно-содержательная, выездная, полевая практика (по профилю Биология) решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлениюподготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (спомощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**1.3.** ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
- образовательной программы География и Биология, очной формы обучения высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихсяпо образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении

высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п)от 28.04.2018.

**2. Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики:**

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
- ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов

**3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают:

**1. Групповой отчет по практике по разделу «Зоология беспозвоночных»**

**2. Ответы на типовые вопросы по разделу «Морфология растений»**

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство: зачет с оценкой.

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – зачет с оценкой

| **Формируемые компетенции** | **Продвинутый уровень сформированности компетенций** (87-100 баллов) отлично | **Базовый уровень сформированности компетенций** (73-86 баллов) хорошо | **Пороговый уровень сформированности компетенций** (60-72 балла) * удовлетворительно |
|---|---|---|---|
| **УК-1** | Демонстрирует высокий уровень знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. | Демонстрирует хорошие знания особенностей системного и критического мышления, вполне аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. Хорошо применяет | Демонстрирует основные знание особенностей системного и критического мышления, не вполне аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Уверенно применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br><br>Отлично анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. | логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br><br>Хорошо анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений | обоснованное решение.<br><br>Демонстрирует достаточный уровень знаний структуры мышления. Испытывает затруднения в оценке способов действий, понимании цели учебной деятельности и осознании учебной задачи.<br><br>Демонстрирует достаточный уровень умений анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. |
| **ПК-1** | Отлично знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).<br><br>Проявляет высокий уровень умений осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br><br>Демонстрирует отличные умения разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии | Хорошо знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).<br><br>Проявляет хороший уровень умений осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br><br>Демонстрирует хорошие умения разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные | Неплохо знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).<br><br>Проявляет достаточный уровень умений осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.<br><br>Испытывает некоторые затруднения в |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | обучения, в том числе информационные | | разработке различных форм учебных занятий, применении методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных |
| **ПК-3** | Обучающийся на продвинутом уровне владеет способностью формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. Без труда использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности | Обучающийся на базовом уровне владеет способностью формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. Хорошо использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности | На достаточном уровне владеет способностью формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. Испытывает трудности в использовании образовательного потенциала социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности |

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

## 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля

### 4.1. Фонды оценочных средств включают

1 - устный опрос на знание техники безопасности,

2 - проведение маршрутных учетов,

3 - сбор и оформление коллекций беспозвоночных (работа в группах 2-3 человека),

4 - описание основных сред обитания беспозвоночных животных, экологических групп животных и адаптаций (работа в группах 2-3 человека),

5 - работа с методической литературой, справочниками, определителями и составление библиографического списка;

6 - оформление полевого дневника по зоологии беспозвоночных,

7 - индивидуальный отчет по практике,
8 - групповой отчет по практике,
9 - сбор и гербаризация растений, частей растений: листья, цветки, соцветия, плоды (работа группами 2 человека),
10 - составление картотеки,
11 - определение растений по вегетативным органам,
12 - описание растений: биоморфологический анализ,
13 - оформление морфологической коллекции,
14 – групповой проект «ИИ в полевых исследованиях»

**4.2 Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга**

**4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 –** устный опрос на знание техники безопасности

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов (вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Знание техники безопасности при организации и проведении полевых исследований | 2 |
| Знание правил поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций | 2 |
| Знание норм здорового образа жизни | 1 |
| **Максимальный балл** | **5** |

**4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2** – проведение маршрутных учетов

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов (вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Правильный подбор выбор маршрута и времени учета | 3 |
| Протяженность маршрута | 3 |
| Соблюдение методик учета | 3 |
| **Максимальный балл** | **9** |

**4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 –** Сбор и оформление коллекций беспозвоночных

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов (вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Число видов | 2 |
| Соблюдение методики сбора, фиксации, препаровки беспозвоночных животных | 4 |
| Правильность определения | 2 |
| Знание таксономии собранных животных | 2 |
| **Максимальный балл** | **10** |

**4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 –** Описание основных сред обитания беспозвоночных животных; экологических групп животных и адаптаций

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов** |
|---|---|

| | **(вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Знание особенностей водной, наземно-воздушной и почвенной сред обитания | 5 |
| Знание экологических групп, видового разнообразия и адаптации животным к средам обитания | 5 |
| **Максимальный балл** | **10** |

**4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 –** работа с методической литературой, справочниками, определителями; составление библиографического списка

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов (вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Умение работать со справочниками и определителями | 2 |
| Соответствие литературных источников исследуемой проблеме | 2 |
| Соотношение классической и современной литературы | 3 |
| **Максимальный балл** | **7** |

**4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6 –** оформление полевого дневника

| **Критерии оценивания** | **Количество баллов (вклад в рейтинг)** |
|---|---|
| Наличие сведений о районе проведения практики, местах проведения учетов и сбора коллекционных материалов | 4 |
| Полнота сведений по учету численности и видового состава | 5 |
| **Максимальный балл** | **9** |

**4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 7 –** индивидуальный отчет по практике.

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Логичное изложение материала. | 4 |
| Демонстрация верного представление предметного содержания. | 5 |
| Приведение схем, диаграмм и другого наглядного материала | 5 |
| Максимальный балл | **14** |

**4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству 8 –** групповой отчет.

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Грамотное оформление отчета. | 3 |
| Оформление наглядного материала | 2 |
| Максимальный балл | **36** |

**4.2.9 Критерии оценивания по оценочному средству 9** - сбор и гербаризация растений, частей растений: листья, цветки, соцветия, плоды (работа группами 2 человека)

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Препарирование растения | 2 |
| Полное описание растения по плану | 4 |
| Составление формулы цветка | 2 |
| Вычерчивание диаграммы цветка | 2 |
| Анализ строения растений для выявления признаков приспособления к условиям обитания | 4 |
| **Максимальный балл** | **16** |

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Своевременный сбор материала | 4 |
| Правильная гербаризация | 6 |
| Знание таксономии собранных растений (видов, родов, семейств) | 6 |
| **Максимальный балл** | **16** |

**4.2.10. Критерии оценивания по оценочному средству 10** - составление картотеки

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Достаточное количество литературных источников | 2 |
| Соответствие литературных источников исследуемой проблеме | 3 |
| **Максимальный балл** | **5** |

**4.2.11. Критерии оценивания по оценочному средству 11** - определение растений по вегетативным органам

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| Работа с микроскопом, лупой | 4 |
| Определение растения до вида | 8 |
| **Максимальный балл** | **12** |

**4.2.12. Критерии оценивания по оценочному средству 12** - описание растений: биоморфологический анализ

**4.2.13. Критерии оценивания по оценочному средству 13** - оформление морфологической коллекции

| Критерии оценивания | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|---|---|
| 1. Выполнение всех заданий | 12 |
| 2. Аккуратное заполнение отчета (дневника) практики | 4 |
| **Максимальный балл** | **16** |

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

## 5.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 5.1.1. Групповой отчет по практике по разделу «Зоология беспозвоночных».

## ФОРМА ГРУППОВОГО ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

**(титульный лист)**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра биологии, химии и экологии

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия или География и биология

Форма обучения: заочная

## ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Тип практики: Учебная практика

# ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ЗООЛОГИИ

**Способ проведения практики:** выездная/стационарная

Группа: _____

Руководитель:

Красноярск, 20___

**ВВЕДЕНИЕ В ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКУМ по разделу беспозвоночные животные**

## 1. Общие сведения о практике

Сроки проведения практики_____
Ф.И.О руководителя практики_____
Список группы обучающихся:
1._____
2._____
3._____
…

**2. Цель и задачи практики_____**

**_____**

**_____**

**3. Природно-экологическая характеристика региона_____**

**_____**

**_____**

Бланк фиксации абиотических условий

| Компонент | Описание |
|---|---|
| **Дата: «___» _____ _____** | **Координаты: _____** |
| **. Подстилающая порода** | |
| **. Эдафотоп** | |
| Особенности поверхности | |
| Мощность горизонта А | |
| Мощность горизонта В | |
| Мощность горизонта С | |
| **. Оротоп** | |
| Экспозиция склона | |
| Высота над уровнем моря | |
| Рельеф | |
| Дренаж | |
| Уровень воды | |
| Использование земель | |
| **. Климатоп** | |
| Температура воздуха | |
| Диапазон температур | |
| Осадки | |
| Облачность | |
| Направление ветра | |
| Скорость ветра | |
| Время дня | |

**4. Описание оборудования и методов полевых исследований** (методы сбора и оформления коллекций беспозвоночных животных, маршрутный учет относительной численности птиц, определение видов, наблюдение за птицами и гнездами и др.)_____

_____

*(к отчету прилагаются бланки данных маршрутных учетов и наблюдений)*

**5. Описание экскурсий** (№ 1, 2, 3 и т.д.)

Дата
Время
Погода_____
Цель и задачи экскурсии_____
_____
Описание биотопа (маршрута)_____
_____
Основные результаты_____
_____
_____

✓ *В зависимости от цели экскурсии обучающимися заполняется бланк данных маршрутного учета или бланк наблюдений за насекомыми.*

## ПРОВЕДЕНИЕ МАРШРУТНЫХ УЧЕТОВ

*Бланк данных маршрутного учета*

**Дата**_____
**Погода**_____
**Время начала учета**_____
**Время окончания учета**_____
**Протяженность маршрута**_____
**Учётчики**_____
_____
_____

| Номер маршрута | Тип биотопа | Вид | Количество особей | Жизненные стадии |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА БЕСПОЗВОНОЧНЫМИ ЖИВОТНЫМИ

*Бланк данных наблюдений*

**Дата**_____
**Погода**_____
**Время начала наблюдения**_____
**Время окончания наблюдения**_____
**Тип местообитания**_____
**Вид**_____
**Фиксация необходимых замеров** *(зависит от поставленной задачи)*

_____

**Регистрация всех наблюдаемых событий**_____

_____

_____

**Наблюдатель**_____

**6. Таксономический список беспозвоночных сколлектированных за период прохождения практики**

| Таксономическая принадлежность (отряд, семейство, род, вид) | Биотопическая приуроченность | Пищевая специализация (растение на котором поймано животное) |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**7. Заключение**

_____

_____

_____

_____

**5.1.2. Ответы на типовые вопросы по разделу «Морфология растений»**

1. Корень, его функции. Типы корней.
2. Типы корневых систем.
3. Видоизменения и метаморфозы корней.
4. Побег. Строение, функции. Положение в пространстве.
5. Типы нарастания (ветвления) побега.
6. Стебель. Функции. Морфологические типы стебля.
7. Лист. Морфологические типы листьев.
8. Морфологическое строение листа. Различия в строении листа растений различных экологических групп.
9. Морфологические особенности строения листа светолюбивого растения.
10. Морфологические особенности строения листа тенелюбивого растения.
11. Разнообразие листьев (листовые формации, гетерофиллия).
12. Типы видоизменений побега.
13. Вегетативное размножение растений. Его биологическое значение.
14. Цветок. Морфологические типы цветков.
15. Формула и диаграмма цветка.
16. Классификация соцветий. Их биологическое значение.
17. Опыление растений. Типы.
18. Самоопыление и перекрестное опыление. Приспособления растений к перекрестному опылению.
19. Плод. Развитие и строение.
20. Классификация плодов по типу гинецея.
21. Морфологическая классификация плодов.

22. Способы распространения плодов и семян.
23. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений И.Г. Серебрякова.
24. Классификация жизненных форм растений Х. Раункиера.

## 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

### 5.2.1. Инструктаж по Технике безопасности.

Полевая практика по зоологии начинается с ознакомления и изучения инструкции по охране труда при проведении учебно-полевых практик. Контроль предполагает опрос на знание Инструкции по технике безопасности. Примерные вопросы:

1. Какие правила должны соблюдать обучающийся в процессе выполнения полевых работ?

3. Каковы требования охраны труда перед началом работы?

4. Каковы требования охраны труда во время работы?

5. Каковы требования охраны труда в аварийных ситуациях?

6. Назовите номера телефонов для экстренного реагирования.

7. Каковы требования охраны труда по окончанию работы?

**Во время прохождения полевой практики категорически запрещается:**

1. самовольно покидать маршрут практики;

2. отлучаться с маршрута практики без разрешения руководителя практики (преподавателя);

3. переделывать или самостоятельно чинить используемое оборудование, использовать учебное оборудование не по назначению;

4. оставлять без присмотра учебное оборудование и инвентарь;

5. распивать спиртные напитки и находиться в нетрезвом состоянии.

6. Купаться разрешается в специально отведенных местах. В незнакомых местах купание запрещено. Запрещается купаться в темное время суток.

### 5.2.2. Проведение маршрутных учетов (работа в группах 2-3 человека)

В энтомологии применяют учет на линейных маршрутах (маршрутный учет). данный метод применим только для учета крупных и хорошо заметных насекомых на расстоянии до 5 м от наблюдателя. Общая плотность определяется по формуле:

$$P=N/SR$$

где P– плотность популяции в расчете на 1 м, N– суммарное число насекомых, обнаруженных на обследуемой поверхности вдоль маршрута (только по одной стороне

– слева или справа от наблюдателя), S– длина маршрута, R– ширина обследуемой поверхности – в нашем случае 5 м.

Маршрутный учет может оказаться полезным при изучении населения бабочек, летающих днем. Однако такой учет будет очень приблизительным из-за изменений процента бабочек, находящихся в активном состоянии, а также из-за мигрирующих особей, численность которых может во много раз превышать численность локальной популяции, но они могут как остаться в этом районе, так и пролететь дальше. Конечно, сравнивать численность разных видов или одного вида в разные годы можно только по учетам за очень длительный срок. Результаты, полученные в отдельные случайно выбранные дни или даже в один и тот же день, но в разные годы, очевидно, невозможно интерпретировать.

Для учета численности в небольших относительно изолированных биотопах применяют метод исчерпывания. При таком учете необходимо, чтобы эмиграция и иммиграция насекомых были очень незначительными, что достигается либо при наблюдениях за относительно медленно передвигающимися насекомыми, либо при искусственных препятствиях для перемещения, например, постановке загородок, которые не могут перейти нелетающие насекомые. Кроме того, исходно предполагается, что эффективность метода сбора примерно одинакова при разных уровнях численности популяции. Предположим, что в первый улов насекомых на обследуемой территории мы выловили долю их населения, равную р. Если вся популяция состоит из а насекомых, то в этом улове будет ар особей, а останется невыловленным а(1 – р). При следующем вылове останется уже а(1 – р), при х–ном вылове будет поймано ра (1 –р)особи, а останется а(1– р)(А.А.Любищев, 1958). С каждым уловом его абсолютная величина будет снижаться. Формулы учета методом исчерпывания следующие:

$$M_o = \frac{A_1^2}{A_1 - A_2}; M_o = A_{1+} \frac{A_1^2}{A_2 - A_{3\ 4}} \qquad M_o = \frac{A_1(A_1 + A_2)}{A_1 - A_3}.$$

На поле с сельскохозяйственной культурой проводят учеты насекомых на отдельных растениях по определенному маршруту, отсчитывая каждый раз их определенное количество от начала маршрута. Маршрут по полю пролагают таким образом, чтобы это было удобнее наблюдателю, однако он всегда должен быть стандартным, а также обязательно пересекать все поле либо наискось, либо по линии, параллельной краям поля. Так как насекомые более обильны по краю поля, этот маршрут должен предусматривать расположение около 70% обследуемых растений в краевой зоне поля. При учетах на древесной растительности в садах или лесах определяют плотность популяции насекомого в расчете на один лист (белокрылка) или на 100 г зеленой массы. При этом также решается задача о подборе пробных листьев или ветвей в кроне, исходя из особенностей распределения на растении насекомых данного вида.

Помимо визуальных учетов на растениях часто применяется также кошение энтомологическим сачком. Наблюдатель проходит в определенном месте между рядами сельскохозяйственных растений, делая при этом обычно 50 взмахов сачком.

Как мы отмечали выше, энтомологическое кошение дает очень неточные результаты, зависящие от наблюдателя, погоды, направления ветра и времени суток. В неблагоприятное для их активности время насекомые уходят под кору, в пазухи листьев, спускаются на почву, прячась в ее трещины, в подстилку. При этом они оказываются недоступными для сачка. Если суточные изменения условий достаточно регулярны, то оказывается возможным составить таблицы коэффициентов поправок соответственно виду насекомого и времени суток. Это позволяет сделать предварительные выводы.

### 5.2.3 Сбор и оформление коллекций беспозвоночных (работа в группах 2-3 человека)

При сборе насекомых используют сачки и ручной сбор. Все наблюдения рекомендуется записывать в полевые дневники, для чего необходимо при себе иметь блокнот и карандаши. Для умерщвления насекомых используют морилку, которая представляет собой плотно закрывающейся сосуд. После насекомых переносят на расправилку. Она состоит из двух дощечек, изготовленных из мягкого дерева (липа, осина), между которыми расположена щель, заполненная пенопластом. Ширина щели зависит от толщины тела насекомого. Каждое насекомое снабжается этикеткой.

**Географические:**

Ленинградская обл., Лужский р-н, старица р. Луги близ дер. Ящера.
25. VII. 1978 *М. Львов*

Московская обл., Мамонтовка. Луг.
28. VII. 1977 *В. Тряпицын*

Крым, окр. гор. Ялты. Сад, на травах.
14. VI. 1976 *Д. Иванов*

Батуми, Бот. сад. На каштане.
8. VI. 1968 *Н. Агакян*

**Определительные:**

Махаон Papilio machaon L.
Опр. В. Михайлов 1965

Плавунец окаймленный Dytiscus marginalis L.
Опр. М. Львов 1968

На полевой географической этикетке пишут подробное наименование места сбора, дату (число, месяц, год) и фамилию коллекционера. На этикетках наземных насекомых, кроме того, указывают погоду и температуру воздуха, иногда способ ловли. На определительной этикетке пишут полное русское и латинское название животного, год определения и фамилию определившего.

### 5.2.4 Описание основных сред обитания беспозвоночных животных, экологических групп животных и адаптаций (работа в группах 2-3 человека)

*Пример описания биотопа*

Летний суходольный зеленый луг площадью в 100 м2, окруженный слева – лесозащитной полосой, за которой проходит автотрасса Томск–Киреевск, справа – проселочной дорогой, ведущей к Биостанции ТГУ. Микрорельеф неровный.

1 ярус (высота до 90 см) – нивяник, василёк шероховатый, тысячелистник обыкновенный, тимофеевка луговая, лютик едкий, донник белый.
Проективное покрытие около 40 %.
2 ярус (до 50 см) – сурепка обыкновенная, одуванчик лекарственный, горошек мышиный. Проективное покрытие около 30 %.
3 ярус (высота до 30 см) – мятлик луговой, клевер луговой, манжетка, подорожник средний. Проективное покрытие около 30 %.
4 ярус (на почве) – мох. Проективное покрытие около 1 %.

**ИЛИ**

Пример описания отдельных стаций

Стация № 1 Заросли рогоза, поверхность воды слегка покрыта ряской. Мате риал собирали сачком вблизи растений, касаясь дна. Дно илистое. Место освещенное.
Стация № 2 Придонная стация под старой ивой, склоненной к воде. Дно очень илистое, с большим количеством опавших листьев. На дне лежит большой старый пень. Место затенено. Сбор материала проводился сачком, а также путем осмотра подводных веток, растений и камней.

На экскурсии очень полезно провести небольшие наблюдения (в течение 30 мин) за посещением насекомыми цветущих травянистых растений. Работа проходит более интересно и может дать значимые выводы, если каждый студент ведет индивидуальные наблюдения за определенным видом растений. Результаты наблюдений лучше заносить в таблицу, которая имеет содержание согласно задаче наблюдения. Например:

*Опылительная деятельность насекомого на растении (название).*

| Виды насекомых, обнаруженные на наблюдаемом растении за 30 мин | Число особей данного вида насекомых, посетивших растение за 30 мин | Время пребывания насекомого на одном цветке |
|---|---|---|
| | | |

**Распределение водных беспозвоночных по различным стациям (пример)**

| Название животного | Прибрежная стация | Придонная стация | Поверхность воды | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Водомерка | - | - | + | В хорошо освещенных участках |
| Водяной скорпион | - | + | - | |
| Вертячка | - | - | + | |

### 5.2.5 Работа с методической литературой, справочниками, определителями; составление библиографического списка

Библиографический список составляется перед полевой практикой на базе зоологического музея.

Для определения насекомых существует несколько определителей, из которых наиболее доступными явля-ются «Определитель насекомых» Н. Н. Плавильщикова, а также Б.М. Мамаева, Л.Н. Медведева, Ф.Н. Правдина. Эти определители рассчитаны на студентов и учителей средней школы. В них включены виды, распространен-ные в Европейской части СССР (без Кавказа).

Все определители построены по одному и тому же принципу. Они состоят из определительных таблиц. Как правило, таблицам предшествует описание правил работы с определителем и краткая характеристика данной группы животных. И то, и другое следует прочесть самым внимательным образом, иначе работать с таблицами вы попросту не сможете. Любое определение требует от натуралиста хотя бы минимальных знаний о строении данных животных, названиях различных частей их тела, принятых способах измерения и т. д.

Как же пользоваться определительными таблицами? Каждая из них начинается с какого-то категорического заявления, например:

1 (5). Тело черное...

Это заявление носит название теза. Рядом с номером тезы в скобках указывают номер прямо противоположного заявления - антитезы. В нашем примере антитеза будет выглядеть так:

5(1). Тело желтое...

Прочитав тезу и антитезу (непременно и то и другое!), мы решаем, что к нашему животному подходит теза - тело у него действительно черное. Тогда читаем следующий пункт определения:

2(7). Длина более 20 мм...

Смотрим опять антитезу:

7(2). Длина меньше 20 мм...

Так мы двигаемся по таблице до тех пор, пока очередная теза или антитеза не завершится названием вида животного (или его систематической принадлежности; в этом случае обычно указывают страницу, на которой начинается определительная таблица данной группы животных).

Для проверки правильности определения удобны многокрасочные атласы. Особенно незаменимы атласы при определении крупных и разнообразных по окраске животных, например бабочек. Тем не менее использовать их надо с большой осторожностью - легко ошибиться, особенно в тех случаях, когда близкие виды различаются лишь по мелким и плохо заметным на рисунке деталям.

### 5.2.6. Оформление полевого дневника

Записи в полевом дневнике – не только документ наблюдений, но и отчет о работе. Просматривая и разбирая свои записи, зоолог может составить план дальнейших наблюдений. Сравнивая свои наблюдения с тем, что известно по литературе, можно выяснить, чем собственные наблюдения дополняют те сведения, которые были получены другими. Для дневника подойдет любая записная книжка, лучше в твердом переплете, чтобы можно было вести записи, держа дневник на весу, не используя какой-либо опоры. Величина книжки должна быть небольшой, такой, чтобы книжка легко помещалась в кармане. Чересчур маленький дневник тоже неудобен – в нем неудобно писать и трудно рисовать. Лучше, если бумага будет в клеточку, так как на такой бумаге легче чертить и рисовать. В дневнике следует писать только простым карандашом.

Писать следует только то, что видишь. Это не всегда легко. Нередко студент не умеет четко разграничить наблюдения и догадки. Например, такая запись неправильна:

*Я сегодня видел бабочку. Она сидела на цветке. Когда я подошел, она испугалась и улетела.*

В этой записи нет точности, и она попросту неверна. В котором часу дня, где, на каком цветке, какая бабочка – не сказано. Наблюдатель видел только то, что бабочка улетела, а то, что она «испугалась», – догадка. В запись закралась невольная ложь. Человек написал то, чего он никак не мог видеть. В дневнике можно и нужно записывать свои догадки и предположения, выводы из наблюдений. Но записывать это надо отдельно от наблюдений, лучше всего на полях или на оборотной стороне листа. Вот как должна выглядеть правильная запись в только что описанном случае:

*Лесная поляна у села Киреевск, Кожевниковского р-на, Томской обл. 14 час. Солнце, тепло, ветра нет. На соцветие таволги прилетела желтушка. Когда я приблизился метра на два, улетела. 15 июля 2010 г. (или 15/VII-2010)*

Если насекомое или растение вам не известно делаете его подробное описание, зарисовку или отлавливаете / гербаризуете (если растение), или фотографируете.

Придя с экскурсии (полевых работ) всю информацию из полевого дневника следует, не откладывая, занести в тетрадь для наблюдений или компьютер.

### 5.2.7. Индивидуальный отчет по практике

### По разделу «Зоология беспозвоночных»

Сдается коллекция насекомых, оформленная по всем правилам. В ней должно быть не менее 50 видов насекомых, собранных из разных биотопов. Кроме насекомых собираются и животные других систематических групп, которые могут быть сданы в виде влажных препаратов.

### По разделу «Морфология растений»

**ДНЕВНИК ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ**

**РАБОТА 1**

**Тема.** Введение в полевой практикум.

**Ход работы.**

1. Организация работы:
   - получение оборудования;
   - инструктаж по технике безопасности;
   - утверждение графика дежурств.

2. Постановка цели и задач полевой практики, знакомство с методами исследования, требованиями к зачету.

*Цель*: изучение морфологии цветковых растений.

*Задачи:*

- знакомство с правилами сбора и гербаризации растений, оформления коллекций;
- изучение правил пользования дихотомическими ключами для определения таксономической принадлежности растений и составления определительных таблиц;
- изучение морфологических признаков вегетативных и генеративных органов цветковых растений;
- изучение жизненных форм и основных экологических групп цветковых растений;
- изучение основных этапов онтогенеза цветковых растений;
- изучение особенностей растений основных фитоценозов (лес, луг, степь).

*Методы изучения.*

Полевое исследование:

- сбор и гербаризация материала;

Камеральная обработка:

- составление морфологических описаний растений;
- определение растений;
- составление определительных таблиц;
- составление морфологических коллекций;
- подготовка отчетов.

*Оборудование.*

Для гербаризации и оформления результатов наблюдений:

- копалка или нож, ножницы, папка для сбора растений, пресс для сушки растений, веревка, полиэтиленовые пакеты (большой и маленький), бумажные рубашки (газета), рулетка, препаровальная игла, ручная лупа, рабочие этикетки;
- походная одежда, сидения.

Для камеральной обработки и оформления отчетов:

- бинокулярные лупы, микроскопы, лезвия, пеналы;
- литература (см. библиографический список), конспекты лекций;
- дневник, ручка, карандаши (простой и цветные), линейка, ластик, чистовые этикетки, бумага для монтирования коллекций.

3. Требования к зачету.

Знания:

- видовых названий и принадлежности к семейству 20 цветковых растений;
- понятий по разделу “Морфология цветковых растений”.

Умения[•]:

- наблюдать за растениями в природе для определения фенологического и возрастного состояния, а также экологической группы и жизненной формы;
- собирать, высушивать гербарный материал и оформлять морфологическую коллекцию;
- препарировать растения для изучения внешнего строения;
- определять растения по определительным таблицам;
- составлять фрагменты определительных таблиц по признакам вегетативных и генеративных органов;
- оформлять результаты наблюдений в виде рисунков, описаний растений, формул и диаграмм цветков.

Контрольное определение одного растения (с записями пути определения).

Контрольная биоморфологическая характеристика растения.

Защита индивидуального задания:

- составление определительных таблиц для 6-10 видов цветковых растений из разных семейств;

Отчетность:

Морфологическая коллекция:

- внешнее строение растения;
- положение побега в пространстве;
- листорасположение;
- характер прикрепления листьев к стеблю;
- характер сложности листьев;
- степень расчленения пластинки;
- форма листовой пластинки;
- форма верхушки, основания, края листовой пластинки;
- жилкование;
- соцветия;
- плоды;

Оформленный дневник полевой практики.

Оборудование.

4. Техника гербаризации (Приложение 1).

---

[•] Т.В. Горбунова и др. (1995).

**РАБОТА 2**

**Тема.** Корень.

**Ход работы.**

1. Рассмотрите корни разных растений, определите тип корневой системы, охарактеризуйте, сделайте подписи к рис. 1.

1._____
_____
_____
_____
_____
2._____
_____
_____
_____

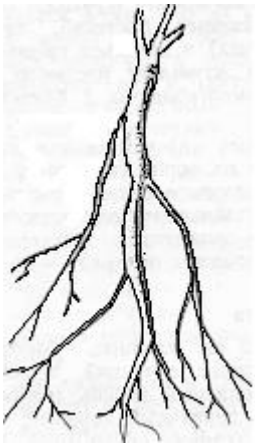




Рис. 1. Корневые системы

**Задания для самостоятельной подготовки**

1. Охарактеризуйте разные виды корней, заполните таблицу 1.

Таблица 1

| Виды корней | Генезис | Функции |
|---|---|---|
| Корень (radix) | | |
| Главный корень | | |
| Боковые корни | | |
| Придаточные корни | | |
| Ростовые корни | | |
| Сосущие корни | | |

3. Укажите, чем корень отличается от побега.

Происхождение_____

Строение_____

## РАБОТА 3

**Тема.** Побег.
**Ход работы.**
1. Рассмотрите побеги разных растений. Охарактеризуйте их, используя приложение 2.

**Задания для самостоятельной подготовки**

1. Дайте определение понятия.

| | |
|---|---|
| Побег (cormus) | |

2. Охарактеризуйте побеги.

| Тип побега | Характеристика | Примеры |
|---|---|---|
| Удлиненный | | |
| Укороченный | | |

5. Соберите и высушите побеги по положению в пространстве, смонтируйте гербарную коллекцию.

## РАБОТА 4

**Тема.** Лист.
**Ход работы.**
1. Рассмотрите листья разных растений. Охарактеризуйте их, используя приложение 3.

**Задания для самостоятельной подготовки**

1. Дайте определение понятия.

| | |
|---|---|
| Лист (folium) | |

2. Охарактеризуйте листья по степени расчлененности пластинки, данные занесите в таблицу 4.

Таблица 2

**Морфологическая характеристика листьев**

| Тип листа | Характеристика | Название части листа |
|---|---|---|
| Сложный | | |
| Простой | | |
| Цельный | | |
| Лопастный | | |
| Раздельный | | |
| Рассеченный | | |

3. Высушите листья, смонтируйте гербарную коллекцию.

## РАБОТА 5

**Тема.** Цветок.
**Ход работы.**

1. Дайте определение понятия.

| | |
|---|---|
| Цветок (flos) | |

2. Рассмотрите цветки разных растений. Охарактеризуйте их, используя приложения 4–5.

3. Укажите признаки анемофильных и энтомофильных растений.

| Анемофильные растения | Энтомофильные растения |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## РАБОТА 6

**Тема.** Соцветие.
**Ход работы.**
1. Рассмотрите соцветия разных растений. Определите тип соцветия (приложение 6).
**Задания для самостоятельной подготовки**

1. Проработайте понятия, приведите примеры.

| Соцветие (inflorescentia) | | |
|---|---|---|
| Фрондозное | | |
| Брактеозное | | |
| Простое | | |
| Сложное | | |
| Моноподиальное (ботрическое, неопределенное | | |
| Симподиальное (цимозное, определенное) | | |
| Тирс | | |
| Антодий | | |
| Сережка | | |

2. Охарактеризуйте типы соцветий, заполните таблицу 5.

Таблица 3

**Морфологическая характеристика соцветий**

| Тип соцветия | Характеристика | Примеры / схемы строения |
|---|---|---|
| Ботрические | | |
| Простые | | |
| Кисть | | |
| Щиток | | |
| Колос | | |
| Зонтик | | |
| Початок | | |
| Головка | | |
| Корзинка | | |
| Сложные | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сложный колос | | | |
| Сложный щиток | | | |
| Сложный зонтик | | | |
| Метелка | | | |
| Цимозные | | | |
| Монохазий | извилина | | |
| | завиток | | |
| Дихазий | | | |
| Плейохазий | | | |

3. Высушите соцветия, смонтируйте гербарную коллекцию.

## РАБОТА 7

**Тема.** Плод

**Ход работы.**

1. Охарактеризуйте плоды по морфологической классификации (консистенция, вскрывание, число семян), укажите типы ценокарпиев, заполните таблицу 6.

Таблица 4

**Морфологическая характеристика плодов**

| Тип плода | Характеристика | Примеры / тип ценокарпия / схема строения |
|---|---|---|
| Апокарпные | | |
| Листовка<br>Многолистовка | | |
| Орешек<br>Многоорешек | | |
| Костянка<br>Многокостянка | | |
| Боб | | |
| Ценокарпные | | |
| Коробочка | | |
| Ягода | | |

| | | |
|---|---|---|
| Орех | | |
| Желудь | | |
| Стручок | | |
| Стручочек | | |
| Семянка | | |
| Зерновка | | |
| Тыквина | | |
| Ложные | | |
| Цинародий | | |
| Земляничина | | |

4. Высушите плоды, смонтируйте гербарную коллекцию.

## РАБОТА 8

**Тема.** Онтогенез. Возрастные изменения у растений.
**Ход работы.**

1. Дайте определение понятий.

| | |
|---|---|
| Монокарпические растения (монокарпики) | |
| Поликарпические растения (поликарпики) | |
| Большой жизненный цикл | |
| Малый жизненный цикл | |
| Вечнозеленые растения | |
| Летне-зимне-зеленые растения | |
| Зимне-зеленые растения | |
| | |

| | |
|---|---|
| Эфемеры | |
| Эфемероиды | |

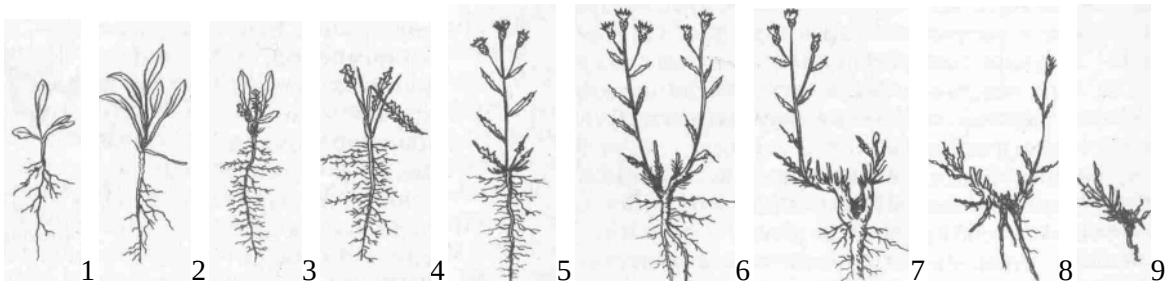
2. Охарактеризуйте возрастные периоды в таблице 11.

Таблица 5

**Возрастные периоды и этапы многолетних поликарпических растений**
(Работнов, 1964, модифицированная классификация)

| Возрастной период, этап | Характеристика |
|---|---|
| Латентный (latens) | |
| Виргинильный (virginitas) | |
| *проростки* | |
| *ювенильные растения* | |
| *имматурные растения* | |
| *взрослые вегетативные растения* | |
| Генеративный (generare) | |
| *молодые генеративные растения* | |
| *зрелые генеративные растения* | |
| *старые генеративные растения* | |
| Сенильный (senilis) | |
| *субсенильные растения* | |
| *сенильные растения* | |

2. Обозначьте на рис. 10 возрастные этапы растений, разным цветом – возрастные периоды.




1._____ 4._____ 7._____
2._____ 5._____ 8._____
3._____ 6._____ 9._____

Рис. 10. Возрастные периоды и этапы растений

### 5.2.8. Оформление отчёта по практике

Форма оформления дневника по Зоологии Беспозвоночных представлена выше.

### 5.2.9. Сбор и гербаризация растений, частей растений: листья, цветки, соцветия, плоды (работа группами 2 человека)

*Техника гербаризации*

Правила сбора растений в природе

Для научного гербария собирают цветущие или плодоносящие неповрежденные растения, не обрывая побеги и остатки прошлогодних листьев (травянистые растения с подземными органами, у древесных растений срезают отдельные побеги 25-30 см дл.).

Собранные растения, освободив от почвы, укладывают корнем вниз в “рубашку”, которой обычно служит свернутый вдвое газетный лист, расправляют и помещают последнюю в ботаническую папку. Растения укладывают на газетный лист так, чтобы они не доходили до краев, а тем более не выступали наружу. Высокие растения надламывают и укладывают зигзагообразно, а мощные разрезают на несколько частей (по размеру “рубашки)” и укладывают по одной. Маленьких растений собирают несколько, чтобы заполнить ими “рубашку”. Если на собранных растениях мало цветков или плодов, нужно вложить дополнительные, чтобы при определении, препарируя материал, не портить гербарный образец. Вместе с растением вкладывают рабочую этикетку, на которой кодированно (цифрами) отмечается место сбора. В дневнике под этой цифрой пишется полная этикетка.

Для учебного гербария (в целях охраны природы) срезают надземные побеги или отдельные части растений. Растения выкапывают только для выполнения биоморфологических описаний и изучения подземных органов.

*Сушка растений*

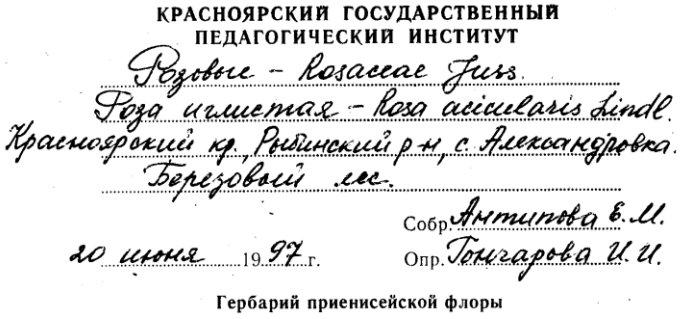
После экскурсии собранные растения с рабочими этикетками в расправленном виде закладывают в гербарный пресс, при этом на сетку пресса помещают сначала несколько пустых газетных листов, затем “рубашки” с растениями, чередуя их с пустыми листами. Пресс туго стягивают веревками и ставят на ребро в хорошо продуваемом, теплом месте. Пустые листы, а по возможности и “рубашки”, меняют ежедневно до полного высыхания растений. Растения считаются высохшими, если при прикосновении к ним чувствительной частью руки или губами не ощущается холода.

Высохшие растения вынимают из пресса вместе с рубашками, этикетируются и подбираются для систематической коллекции.

*Этикетирование растений*

В чистовых (полных) этикетках указывается принадлежность растения к семейству и виду; местонахождение (географический пункт сбора, по возможности координаты); местообитание (растительное сообщество); дата сбора; фамилия(и) и инициалы коллектора.

Образец этикетки:


КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Розовые – Rosaceae Juss.
Роза игольчатая – Rosa acicularis Lindl.
Красноярский кр., Рыбинский р-н, с. Александровка.
Березовый лес.

Собр. Антипова Е.М.
20 июня 1997 г. Опр. Гонгарова И.И.

Гербарий приенисейской флоры

*Монтирование растений*

Монтирование высушенных растений (для морфологической коллекции) выполняется на плотном альбомном листе. Растение размещают корнем вниз по возможности в центре листа, правый нижний угол всегда остается свободным для наклеивания этикетки. К листу гербарий крепится полосками проклеенной бумаги или пришивается нитками зеленого цвета.

## 5.2.10. Составление картотеки

Работа по составлению картотеки проводится в библиотеке Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева и в библиотеке при Гербарии им. Л.М. Черепнина (кафедра биологии, химии и экологии).

Основная и дополнительная литература:


Биологический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1986. 831 с.

Жизнь растений. Просвещение, 1980. – Т. 5 (1). – 430 с.; 1981. – Т. 5 (2). – 510 с.; 1982. Т. 6. – 542 с.

Ивченко С.И. Книга о деревьях. М.: Лесная промышленность, 1973. 230 с.

Коровина О.Н. Иллюстрированное руководство по морфологии цветковых растений. Павловск, 1997. 152 с.

Кощеев А.К. Дикорастущие съедобные растения в нашем питании. М.: Пищевая промышленность, 1980.

Махов А.А. Зеленая аптека. – Красноярск: Красноярское книжное издательство, 1993. 528 с.

Михайловская И.С. Строение растений в связи с условиями жизни. М.: Просвещение, 1977. 101 с.

Определитель растений юга Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1980. 668 с.

Пасечник В.В. Биология: Бактерии. Грибы. Растения. М.: Дрофа, 2013. 272 с.

Полезные растения Хакасии. – Новосибирск: Наука, 1989. 271 с.

Положий А.В. Основы морфологии высших растений. Томск: ТГУ, 1991. 86 с.

Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе // Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во Наука, 1964. С. 132–145.

Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во Наука, 1964. С. 146–205.

Тупицына Н.Н., Хилиманюк В.П. Цветковые растения: Морфология. Анатомия. Систематика: Практикум для студентов географического факультета. Красноярск: КГПУ, 1998. 85 с.

Тупицына Н.Н. Практическая ботаника. Цветковые растения. Лабораторный практикум и задания. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2013. 36 с.

Учебно-полевая практика по ботанике / М.А. Гуленкова, А.С. Нехлюдова, М.М. Старостенкова, Л.М. Шафранова. М.: Просвещение, 1975. 159 с.

Черепнин В.Л. Пищевые растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1987. 186 с.
Яковлев Г. П., Челомбитько В.А. Ботаника. С.-Петербург: Изд-во СПХФА, 2001. 647 с.

## 5.2.11. Определение растений по вегетативным органам

Определение растений выполняется по «Определителю растений юга Красноярского края» Новосибирск: Наука, 1979. 665 с.

## 5.2.12. Описание растений: биоморфологический анализ

Описание растений выполняется по форме:

**Биоморфологический анализ** _____
**Жизненная форма**_____
**Корневая система**_____
**Побег подземный**_____
**Побег надземный**
степень развития_____
положение в пространстве_____
ветвление_____
листорасположение_____
прикрепление листьев_____
метаморфозы_____
**Стебель**
форма_____
характер и степень опушения_____
**Лист**
жилкование_____
прилистники_____
лист простой, сложный_____
форма пластинки листа (листочка)_____
форма верхушки листа (листочка)_____
форма основания листа (листочка)_____
форма края листа (листочка)_____
расчлененность листа (листочка)_____
характер и степень опушения_____
метаморфозы_____
**Соцветие**_____
**Цветок**
половая принадлежность_____
форма цветоложа_____
симметрия_____
тип
околоцветника_____
расположение
частей_____
чашечка_____
венчик_____
андроцей_____
гинецей_____
завязь_____
Формула _____ Диаграмма _____
**Плод**
тип морфологический (консистенция, вскрывание, количество семян)
_____
тип генетический_____
**Экологическая группа**_____

**Биологические особенности** (цветение, опыление, особенности жизненного цикла)
_____
**Практическое значение**_____
_____
_____

### 5.2.13. Оформление морфологической коллекции.

Оформляется по следующему плану:

Морфологическая коллекция:

- внешнее строение растения;
- положение побега в пространстве;
- листорасположение;
- характер прикрепления листьев к стеблю;
- характер сложности листьев;
- степень расчленения пластинки;
- форма листовой пластинки;
- форма верхушки, основания, края листовой пластинки;
- жилкование;
- соцветия;
- плоды

### 5.2.14. Групповой проект «ИИ в полевых исследованиях»

Изучите материалы онлайн-курса «Медиаграмотность и искусственный интеллект в практике учителя» (URL: https://rsv.ru/education/course/3/3648/?search=искусственный) на платформе «Россия – страна возможностей».

Проанализировав возможности современных сервисов искусственного интеллекта (далее – ИИ), предложите варианты применения ИИ в полевых биологических (ботанических и зоологических) исследованиях.

С помощью сервисов ИИ разработайте интерактивные задания, направленные на углубление знаний в разделах «Анатомия и морфология растений» и «Зоология беспозвоночных».

Проект будет представлен на отчетной конференции по полевым практикам ФБГХ.