

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Биологического института  
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

**Большой практикум (ботаника)**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
А.Л. Борисенко

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ПК-1 Способен участвовать в исследовании биологических систем и их компонентов, планировать этапы научного исследования, проводить исследования по разработанным программам и методикам, оптимизировать методики под конкретные задачи.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Ориентируется в разнообразии живых объектов

ИОПК-1.2 Демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

ИПК-1.1 Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- контрольное определение видовой принадлежности гербарных материалов из разных отделов высших растений флоры Сибири;
- доклад-презентация по выбранному семейству высших растений;
- лабораторные работы.

Текущий контроль считается пройденным, если студент прошел контрольное определение видов, сделал доклад-презентацию по выбранной теме и выполнил все лабораторные работы на период текущего контроля и набрал более 40% от максимально возможной суммы баллов.

### **ИОПК-1.1**

*Типовое задание лабораторного практикума.*

Объекты: представители семейства сфагновые (Sphagnaceae), рода сфагнум (*Sphagnum*), секций: *Sphagnum*, *Rigida*, *Acutifolia*, *Squarrosa*, и др.

1. Используя гербарный материал, познакомьтесь с представителями перечисленных выше секций рода сфагнум. Обратите внимание на особенности строения. У сфагновых мхов формируются головка, свисающие и отстоящие веточки, собранные в пучки. У большинства видов по форме и строению дифференцируются стеблевые и веточные листья, исключением являются представители секции *Sphagnum* и некоторых представителей секции *Subsecunda*.

2. Обратите внимание на строение гиалодермиса стебля сфагновых мхов, клетки которого могут содержать волокна и поры (от 1 до 3 на клетку) или же волокна и поры полностью отсутствуют, что является важным диагностическим признаком секций. Зарисуйте несколько клеток гиалодермиса, отразив на рисунке форму клеток, наличие или отсутствие волокон и пор.

5. Познакомьтесь с особенностями строения хлорофилоносных и гиалиновых клеток листьев сфанумов. Зарисуйте фрагмент поперечного среза веточного листа, особое внимание уделив форме хлорофилоносных клеток.

3. Под лупой и на небольшом увеличении микроскопа рассмотрите строение стеблевых листьев, оценив их форму и развитость каймы, что отразите на рисунке.

4. Под лупой и на разных увеличениях микроскопа рассмотрите строение веточных листьев, оценив их форму и систему расположения и особенности пор в гиалиновых клетках. Зарисуйте гиалиновую клетку с типичными для вида порами.

6. Определите и зарисуйте 5-8 видов сфагнумов из разных секций, составьте их краткое морфологическое описание.

*Типовое задание лабораторного практикума.*

1. Используя таблицу состава питательной среды Мурасиге-Скуга, рассчитайте массы всех компонентов для приготовления 200 мл питательной среды.

2. Рассчитайте массу гормона ИУК для приготовления стокового раствора 1 мг/мл.

3. Приготовьте 200 мл питательной среды с добавлением индолилуксусной кислоты в финальной концентрации 1 мг/л.

4. Подготовьте для стерилизации в сухожаровом шкафу чашки Петри, скальпели и колбы.

5. Оформите протокол практической работы в тетради.

*Типовое задание лабораторного практикума.*

Объекты: представители семейств многоножковые (Polypodiaceae), гиполеписовые (Hypolepidaceae), щитовниковые (Dryopteridaceae), оноклеевые (Onocleaceae), кочедыжниковые (Athugiaceae), сальвиниевые (Salviniaceae) и др.

Задания:

1. Используя гербарный материал, познакомьтесь с представителями перечисленных выше семейств. Обратите внимание на листья. У большинства видов папоротников листовые пластинки дважды, трижды и более перисто-рассеченные. В основном листья совмещают функции фотосинтеза и спороношения, диморфизм листьев наблюдается редко, например, у страусника (*Matteuccia*), имеющего плоские перисто-рассеченные трофофиллы и бурые слаборассеченные спорофиллы, разворачивающиеся после трофофиллов.

2. Обратите внимание на расположение и строение спорангиев. У большинства видов папоротников спорангии располагаются на нижней стороне листа, иногда занимают краевое положение, например, у орляка (*Pteridium*).

3. Под лупой рассмотрите внешний вид соруса, форму и размер индузиума. Соскоблив с листа сорус, вычленив спорангии и подсушив их, можно наблюдать вскрывание спорангиев, происходящее в результате разрыва кольца в области устья.

4. Если имеются пророщенные из спор гаметофиты папоротников, рассмотрите и зарисуйте их внешний вид.

5. Познакомьтесь с особенностями строения разноспорового папоротника сальвинии (*Salvinia*). Зарисуйте фрагмент побега, обратите внимание на разнолистность. Рассмотрите устройство микро- и мегасорусов, имеющих двухслойный индузиум, плаценту, микро- либо мегаспорангии.

6. Определите и зарисуйте 8-10 видов папоротников, составьте их краткое морфологическое описание.

Критерии оценивания результатов лабораторного практикума и подготовки к нему в рамках самостоятельной работы:

Отлично (3 балла за лабораторный практикум):

– демонстрация навыков свободного поиска морфологических признаков при использовании определительных таблиц для диагностики разных отделов высших растений;

- знание основных характерных признаков таксона;
- точная идентификация предложенного материала;
- логичность и структурированность в изложении материала;
- знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- точное и полное выполнение заданий.

Хорошо (2 балла):

– не полная демонстрация навыков поиска морфологических признаков при использовании определительных таблиц для диагностики высших растений;

- знание основных характерных признаков таксона;
- точная идентификация части предложенного материала
- логичность и структурированность в изложении материала;
- почти полное знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- точное, но не полное выполнение заданий.

Удовлетворительно (1 балл):

– затрудненный поиск морфологических признаков при использовании определительных таблиц для диагностики высших растений;

- не полное знание основных характерных признаков таксона;
- не точная идентификация части предложенного материала
- логичность и структурированность в изложении материала нарушены;
- почти полное знание латинских наименований таксонов разных рангов;
- имеются неточности и существенные недостатки в выполнении задания.

Неудовлетворительно (0 баллов):

Низкое качество выполнения задания или его невыполнение.

## **ИОПК-1.2**

*Контрольное определение видов из разных отделов высших растений Сибири.*

1. Изучение гербарного материала, выявление основных морфологических особенностей таксонов разного ранга.

2. Подготовка временных препаратов цветков, листовых пластинок или стеблей, необходимых для идентификации видовой принадлежности гербарного образца.

3. Работа с дихотомическими ключами для определения семейства, рода, вида, а также при необходимости секции, подвида или вариации у предложенного гербарного образца.

4. Определение 6 видов высших растений из разных отделов.

Критерии оценивания результатов контрольного определения высших растений:

Отлично (25 баллов за 1 вид):

– уверенный показ на гербарном образце морфологических признаков таксонов разного ранга;

– подготовка качественных препаратов, в том числе продольных и поперечных срезов;

– уверенное использование дихотомических ключей при идентификации видов высших растений из разных отделов;

– точная идентификация предложенного материала до семейства, рода и вида, используя русские и латинские наименования таксонов.

Хорошо (20 баллов за 1 вид):

– знание основных характерных морфологических признаков таксонов высших растений разного ранга;

- подготовка части качественных препаратов, в том числе продольных и поперечных срезов;
- достаточно уверенное использование дихотомических ключей при идентификации видов высших растений из разных отделов флоры Сибири;
- точная идентификация части предложенного материала;
- Удовлетворительно (15 баллов за 1 вид):
- затрудненный поиск морфологических признаков высших растений;
- подготовка некачественных препаратов;
- неуверенное использование дихотомических ключей при идентификации видов высших растений из разных отделов флоры Сибири;
- не точная идентификация части предложенного материала.
- Неудовлетворительно (менее 15 баллов):
- Низкое качество выполнения задания или его невыполнение.
- Суммарная максимальная оценка за определение 6 видов из разных отделов высших растений – 150 баллов.

### **ИОПК-2.1.**

*Задание – подготовка доклада-презентации по теме «семейство отдела Голосеменные (Pinophyta)».*

Подготовить доклад по плану: показать разнообразие видов и родов выбранного из приведенного ниже списка семейства, как в мире, так и во флоре Сибири. Показать разброс жизненных форм видов в семействе с указанием преобладающей формы. Отразить основные морфологические признаки таксонов разного ранга – семейства в целом, родов, видов. Описать особенности экологии и географического распространения основных видов и родов семейства. Обратит внимание на практическую значимость представителей семейства. Представление доклада длится 10 минут и включает презентацию.

Темы для докладов:

- Семейство Pinaceae
- Семейство Cupressaceae
- Семейство Taxaceae
- Семейство Ephedraceae

*Задание – подготовка доклада-презентации по теме «семейство класса Однодольных».*

Подготовить доклад по плану: показать разнообразие видов и родов выбранного из приведенного ниже списка семейства, как в мире, так и во флоре Сибири. Показать разброс жизненных форм видов в семействе с указанием преобладающей формы. Отразить основные морфологические признаки таксонов разного ранга – семейства в целом, родов, видов. Описать особенности экологии и географического распространения основных видов и родов семейства. Обратит внимание на практическую значимость представителей семейства. Представление доклада длится 10 минут и включает презентацию.

Темы для докладов:

- Семейство Butomaceae;
- Семейство Hydrocharitaceae;
- Семейство Alismataceae;
- Семейство Scheuchzeriaceae;
- Семейство Juncaginaceae;
- Семейство Potamogetonaceae;
- Семейство Melanthiaceae;
- Семейство Trillaceae;

- Семейство Iridaceae;
- Семейство Liliaceae;
- Семейство Amaryllidaceae;
- Семейство Convallariaceae;
- Семейство Orchidaceae;
- Семейство Juncaceae;
- Семейство Cyperaceae;
- Семейство Poaceae;
- Семейство Araceae;
- Семейство Lemnaceae;
- Семейство Sparganiaceae;
- Семейство Typhaceae.

Критерии оценивания доклада-презентации:

- полнота и структурированность изложения материала;
- гармоничное дополнение и иллюстрирование доклада презентацией;
- грамотность и уверенность ответов на возникающие вопросы.

При полном выполнении всех критериев работа получает максимальную оценку 30 баллов, при неполном и частичном выполнении – пропорционально снижается.

### **ИПК-1.1**

*Задание – подготовка временных препаратов стеблевых, веточных листьев и гиалодермиса, а также поперечных срезов веточных листьев сфагновых мхов для дальнейшей идентификации видовой принадлежности гербарного образца.*

1. Рассмотреть гербарный образец предложенного моховидного растения. С очищенного от веточек участка стебля под бинокулярной лупой препаровальными иглами аккуратно отделить слой гиалодермиса. Слабо окрасить полученный препарат красителем (метиленовым голубым или метиленовым синим) и накрыть покровным стеклом. Рассмотреть с разным увеличением под бинокулярным микроскопом форму клеток гиалодермиса, наличие или отсутствие пор и волокон в клетках.

2. Со стебля под бинокулярной лупой аккуратно снять препаровальными иглами стеблевые листья, произвести окрашивание, накрыть покровным стеклом. Отметить форму листьев, их верхушки и каймы. Веточные листья с центральной части отстоящей веточки аккуратно отделить препаровальными иглами под лупой. Листья интенсивно окрасить красителем, перевернуть спинной стороной вверх и накрыть покровным стеклом. На данном препарате с разным увеличением под бинокулярным микроскопом рассмотреть особенности и расположение пор в гиалиновых клетках веточного листа.

3. Под бинокулярной лупой лезвием сделать поперечные срезы веточных листьев сфагнума так, чтобы они были толщиной в одну клетку. На данном препарате под бинокулярным микроскопом рассмотреть форму хлорофиллоносных и гиалиновых клеток веточного листа.

4. Внимательно рассмотреть полученные препараты под микроскопом и указать выявленные с их помощью признаки вида, секции и рода сфагнум, необходимые для их правильного определения.

Критерии оценивания: четкое выполнение задания оценивается в 5 баллов.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой в седьмом семестре и экзамена в восьмом семестре. Оценка выводится на основании используемой балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся.

Общая балльно-рейтинговая оценка для промежуточной аттестации складывается из следующих компонентов:

- доклад-презентация (max 30 баллов);
- выполнение работ и отчеты по лабораторным практикумам (max 3 балла за один практикум);

– контрольное определение видов (max 25 баллов за вид, всего 6 видов за семестр).

Максимальная общая балльно-рейтинговая оценка для промежуточной аттестации за семестр составляет 250 баллов.

К зачету с оценкой и экзамену допускаются студенты, посетившие все занятия (или не менее 80% времени занятий), сделавшие 1 доклад и проводившие контрольное определение 6 видов на оценку не менее чем «удовлетворительно».

Результаты зачета с оценкой и экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания на зачете с оценкой по соответствию балльно-рейтинговых и традиционных оценок за один семестр показано в таблице:

Балльно-рейтинговые оценки	Процент успеваемости	Традиционные оценки
200 – 250 баллов	80 % и более	отлично
150 – 199 баллов	60 – 79 %	хорошо
100 – 149 баллов	40 – 59 %	удовлетворительно
менее 100 баллов	менее 40 %	неудовлетворительно

Если студентом набрано меньше 40 % баллов от максимально возможной суммы, то он дополнительно проводит контрольное определение 6 видов из списка семейств, приведенных ниже, делает препараты листьев и их поперечных срезов у 3 видов мохообразных, выполняет полное морфологическое описание 2 видов высших растений.

#### **Темы к экзамену по дисциплине «Большой практикум (ботаника)»:**

Проверяющие ИОПК-1.1. и ИОПК-1.2. Ориентируется в разнообразии живых объектов. Демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач:

1. Отдел Печеночники (Marchantiophyta). Класс Маршанциевые (Marchantiopsida). Семейства Маршанциевые (Marchantiaceae) и Риччиевые (Ricciaceae).
2. Класс Юнгерманиевые (Jungermanniopsida). Семейство Радуловые (Radulaceae). Семейство Птилидиевые (Ptilidiaceae). Семейство Лепидозиевые (Lepidoziaceae). Семейство Лофоколиевые (Lophocoleaceae). Семейство Плагиохиловые (Plagiochilaceae). Семейство Цефалозиевые (Cephaloziaceae). Семейство Скапаниевые (Scapaniaceae). Семейство Милиеые (Myliaceae).
3. Отдел мохообразные (Bryophyta). Класс Сфагновые мхи (Sphagnopsida). Семейство Sphagnaceae.
4. Отдел мохообразные (Bryophyta). Класс Зеленые мхи (Bryopsida), верхоплодные. Семейство Политриховые (Polytrichaceae).

- Семейство Тетрафисовые (Tetraphidaceae).
- Семейство Фунариевые (Funariaceae).
- Семейство Дикрановые (Dicranaceae).
- Семейство Дитриховые (Ditrichaceae).
- Семейство Сплахновые (Splachnaceae).
- Семейство Меезиевые (Meesiaceae).
- Семейство Бриевые (Bryaceae).
- Семейство Милиххофериевые (Mielichhoferiaceae).
- Семейство Мниевые (Mniaceae).
- Семейство Аулакомниевые (Aucacomniaceae).
- 5. Отдел мохообразные (Bryophyta). Класс Зеленые мхи (Bryopsida). Боклоплодные.
  - Семейство Плагиотециевые (Plagiotheciaceae).
  - Семейство Гипновые (Hypnaceae).
  - Семейство Калликладиевые (Callicladiaceae).
  - Семейство Климациевые (Climaciaceae).
  - Семейство Гилокомиевые (Hylocomiaceae).
  - Семейство Брахитециевые (Brachytheciaceae).
  - Семейство Каллиергоновые (Calliergonaceae).
  - Семейство Скорпидиевые (Scorpidiaceae).
  - Семейство Пилезиевые (Pylaisiaceae).
  - Семейство Лескеевые (Leskeaceae).
  - Семейство Амблестегиевые (Amblystegiaceae).
- 6. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta).
  - Семейство Плауновые (Lycopodiaceae).
  - Семейство Плаунковые (Selaginellaceae).
- 7. Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Семейство (Equisetaceae): *Equisetum*.
- 8. Отдел Папоротникообразные (Polypodiophyta).
  - Семейство Ужовниковые (Ophioglossaceae).
  - Семейство Многоножковые (Polypodiaceae).
  - Семейство Орляковые (Hypolepidaceae).
  - Семейство Костенцовые (Aspleniaceae).
  - Семейство Щитовниковые (Dryopteridaceae).
  - Семейство Оноклеевые (Onocleaceae).
  - Семейство Кочедыжниковые (Athyriaceae).
  - Семейство Вудсиевые (Woodsiaceae).
  - Семейство Телиптерисовые (Thelypteridaceae).
  - Семейство Марсилиевые (Marsileaceae).
  - Семейство Сальвиниевые (Salviniaceae).
- 9. Семенные растения. Общая характеристика, систематика.
- 10. Отдел Голосеменные (Pinophyta).
  - Класс Сосновые или Хвойные (Pinopsida).
  - Семейство Сосновые (Pinaceae).
  - Семейство Кипарисовые (Cupressaceae).
  - Семейство Тисовые (Taxaceae).
  - Класс Гнетовые (Gnetopsida).
  - Семейство Эфедровые (Ephedraceae).
- 11. Отдел Покрытосеменные или Цветковые растения (Angiospermae, Anthophyta, Magnoliophyta). Общая характеристика.



12. Семейство Кувшинковых (Nimphaeaceae).
13. Семейство Роголистниковые (Ceratophyllaceae).
14. Семейства Барбарисовые (Berberidaceae).
15. Семейство Пионовые (Paeoniaceae).
16. Семейство Лютиковые (Ranunculaceae).
17. Семейство Маковые (Papaveraceae).
18. Семейство Дымянковые (Fumariaceae).
19. Семейство Маревые (Chenopodiaceae).
20. Семейство Портулаковые (Portulacaceae).
21. Семейство Щирицевые (Amaranthaceae).
22. Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae).
23. Семейство Гречишные (Polygonaceae).
24. Семейство Березовые (Betulaceae).
25. Семейство Буковые (Fagaceae).
26. Семейство Зверобойные (Hypericaceae).
27. Семейство Вересковые (Ericaceae).
28. Семейство Водяниковые, Шикшевые (Empetraceae).
29. Семейство Первоцветные (Primulaceae).
30. Семейство Фиалковые (Violaceae).
31. Семейство Ивовые (Salicaceae).
32. Семейство Крестоцветные (Brassicaceae).
33. Семейство Коноплевые (Cannabaceae).
34. Семейство Крапивные (Urticaceae).
35. Семейство Молочайные (Euphorbiaceae).
36. Семейства Толстянковые (Crassulaceae).
37. Семейство Камнеломковые (Saxifragaceae).
38. Семейства Крыжовниковые (Grossulariaceae).
39. Семейство Росянковые (Droseraceae).
40. Семейство Розоцветные (Rosaceae).
41. Семейство Бобовые (Fabaceae).
42. Семейство Кипрейные (Onagraceae).
43. Семейство Гераниевые (Geraniaceae).
44. Семейство Бальзаминовые (Balsaminaceae).
45. Семейство Истодовые (Polygalaceae).
46. Семейство Крушиновые (Rhamnaceae).
47. Семейство Кизилловые (Cornaceae).
48. Семейство Зонтичные (Apiaceae).
49. Семейство Жимолостные (Caprifoliaceae).
50. Семейство Валериановые (Valerianaceae).
51. Семейство Ворсянковые (Dipsacaceae).
52. Семейство Мареновые (Rubiaceae).
53. Семейство Горечавковые (Gentianaceae).
54. Семейство Пасленовые (Solanaceae).
55. Семейство Бурачниковые (Boraginaceae).
56. Семейство Семейство Норичниковые (Scrophulariaceae).
57. Семейство Губоцветные (Lamiaceae).

58. Семейство Колокольчиковые (Campanulaceae).
59. Семейство Сложноцветные (Asteraceae).
60. Семейство Сусаковые (Butomaceae).
61. Семейство Водокрасовые (Hydrocharitaceae).
62. Семейство Частуховые (Alismataceae).
63. Семейство Шейхцериевые (Scheuchzeriaceae).
64. Семейство Ситниковидные (Juncaginaceae).
65. Семейство Рдестовые (Potamogetonaceae).
66. Семейства Мелантиевые (Melanthiaceae).
67. Семейства Триллиевые (Trillaceae).
68. Семейства Ирисовые (Iridaceae).
69. Семейство Лилейные (Liliaceae).
70. Семейство Амариллисовые (Amaryllidaceae).
71. Семейство Ландышевые (Convallariaceae).
72. Семейство Орхидные (Orchidaceae).
73. Семейство Ситниковые (Juncaceae).
74. Семейство Осоковые (Cyperaceae).
75. Семейство Мятликовые (Poaceae).
76. Семейство Аронниковые (Aragaceae).
77. Семейство Рясковые (Lemnaceae).
78. Семейство Ежеголовниковые (Sparganiaceae).
79. Семейство Рогозовые (Typhaceae).

Задания, проверяющие ИОПК-2.1. Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем:

Задание: выполнить полное морфологическое описание гербарного образца.

Требуется составить описание морфологических признаков гербарного образца цветкового растения по следующей схеме: особенности корневой системы (наличие или отсутствие корневища, луковицы, клубеньков и т.п.), описание стебля и его высота, морфологические признаки листьев (характер прикрепления к стеблю, форма, опушение, характер края пластинки листа и т.д.), соцветие, описание цветка (простой или двойной околоцветник, форма и количество лепестков, чашелистиков, тычинок, завязи), плоды и семена.

Задания, проверяющие ИПК-1.1. Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

Задание: выполнение качественных временных препаратов веточных листьев и их поперечных срезов у мохообразных.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17054>.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

**ИОПК-1.1. и ИОПК-1.2.** Ориентируется в разнообразии живых объектов. Демонстрирует навыки наблюдения, идентификации и классификации живых объектов при решении профессиональных задач.

1. Определение вида отдела Мохообразных (Bryophyta) из семейства Мниевые (Mniaceae) по предложенному гербарному образцу.

Правильно выполненное задание предусматривает точную видовую идентификацию с использованием дихотомических ключей для определения родов и видов, ответ должен включать латинские названия в соответствии с цифровым индексом гербарного образца.

2. Определение вида высших споровых сосудистых растений из отдела Плауновидные (*Lycopodiophyta*) по предложенному гербарному образцу.

Правильно выполненное задание предусматривает точную видовую идентификацию с использованием дихотомических ключей для определения родов и видов, ответ должен включать латинские названия в соответствии с цифровым индексом гербарного образца.

3. Определение вида семенного высшего растения из отдела Голосеменные (*Pinophyta*) по предложенному гербарному образцу.

Правильно выполненное задание предусматривает точную видовую идентификацию с использованием дихотомических ключей для определения родов и видов, ответ должен включать латинские названия в соответствии с цифровым индексом гербарного образца.

**ИОПК-2.1.** Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем:

1. Опишите морфологические признаки верхплодного мха отдела Мохообразные (*Bryophyta*), свойственные выданному гербарному образцу.

Ответ должен содержать следующие характеристики гаметофита: размеры, особенности стебля (прямостоячий, восходящий или лежачий, ризоиды на стебле), тип ветвления и облиствения побега, форму и характер листьев (округлые, языковидные, серповидные, вогнутые, плоские, килеватые, назад отогнутые, с желобчатой верхушкой и т.п.), характер края листа (цельные, зубчатые, двоякозубчатые, с однослойной или многослойной каймой, с краевым желобком, с отвороченным краем и т.п.), особенности жилки (сильная до выступающей, короткая, простая, двойная, отсутствует), форму клеток листа, наличие или отсутствие в них папилл и мамилл.

2. Опишите морфологические признаки спорового сосудистого растения отдела Хвощевидные (*Equisetophyta*), свойственные выданному гербарному образцу.

Ответ должен включать особенности корневища (толщина, ветвление, наличие клубеньков и т.п.), стебля (высота, диаметр, количество ребер, наличие или отсутствие полости), характер ветвления, особенности влагалищ (форма и длина влагалищ, количество и цвет зубцов на них, наличие и ширина каймы зубцов и т.д.).

3. Опишите морфологические признаки цветкового растения семейства Ландышевые (*Convallariaceae*), свойственные выданному гербарному образцу.

Ответ должен содержать характеристики корневой системы (наличие или отсутствие корневища, луковицы, клубеньков и т.п.), стебля, морфологических признаков листьев (характер прикрепления к стеблю, форма, опушение, характер края пластинки листа и т.п.), соцветия, цветка (простой или двойной околоцветник, форма и количество лепестков, чашелистиков, тычинок, завязи), плодов.

**ИПК-1.1.** Применяет полевые и лабораторные методы исследования биологических объектов с использованием современной аппаратуры и оборудования в соответствии с поставленными задачами.

Задание лабораторного практикума.

Объекты: представители семейства Сфагновые (Sphagnaceae), рода Сфагнум (*Sphagnum*), из секций *Sphagnum*, *Acutifolia*, *Squarrosa*.

Задание: Рассмотреть гербарные образцы видов, относящиеся к перечисленным выше секциям. Сделать временные окрашенные препараты веточных листьев и поперечные срезы веточных листьев у видов этих секций, отметить черты сходства и различия между ними.

Правильно выполненное задание предусматривает изготовление качественных препаратов, позволяющих дать точную видовую идентификацию с использованием дихотомических ключей, ответ должен включать латинские названия в соответствии с цифровым индексом гербарного образца.

### **Информация о разработчиках**

Чернова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники БИ.

Щеголева Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники БИ.

Плотников Евгений Владимирович, старший преподаватель кафедры ботаники БИ.