

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Президиумом ученого совета ННГУ
протокол от
«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

«Филогения высших растений»

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки

Экология

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород
2021 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Филогения высших растений» относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной выбора для освоения студентами направления «Экология и природопользование» на втором году обучения в 3 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Филогения высших растений», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Анатомия и морфология растений», «Биология: Основы альгологии и микологии» и Учебной практики по биоразнообразию и экологии. К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области анатомического и морфологического строения растительных организмов, студенты владеют основами идентификации и классификации растительных организмов.

Целями освоения дисциплины **Филогения высших растений** являются знакомство студентов с филогией, эволюцией и разнообразием высших растений, спецификой их анатомического, морфологического строения, происхождения, особенностей размножения представителей разных систематических групп.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|--|
| ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; владение методами химического анализа, владение знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владение навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (<i>Начальный, Базовый этап</i>). | <i>З1 (ОПК-2) Знать</i> систему филогенетических отношений таксонов высших растений разного ранга, особенности организации растений разных систематических групп, их размножения и происхождения <i>У1 (ОПК-2) Уметь</i> идентифицировать принадлежность растения к той или иной систематической группе, уметь работать с литературой по данной дисциплине: систематизировать материал в виде таблиц и схем <i>В1 (ОПК-2) Владеть</i> навыками изготовления препаратов, морфологического и анатомического анализа растения для последующей идентификации таксономической принадлежности. |

| | |
|---|--|
| <p>ПК-15</p> <p>владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p> <p>(Начальный , базовый этапы сформированности)</p> | <p>31 (ОПК-2) Знать основные термины и понятия биогеографии и экологии растений</p> <p>У1 (ПК-15) Уметь охарактеризовать распространение растений различных систематических групп по Земному шару и характер их местообитаний.</p> <p>В1 (ПК-15) навыками выявления адаптационных возможностей организмов к факторам окружающей среды.</p> |
|---|--|

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа занятия лекционного типа, 17 часов практические занятия, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 56 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Таблица 2

Структура дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | в том числе | | | |
|---|--------------|--|----------------------------|-------|---|
| | | контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия практического типа | Всего | |
| | Очная | Очная | Очная | Очная | Очная |
| <p>Тема 1.</p> <p>Общая характеристика высших растений (основные черты эволюции).</p> <p>Происхождение высших растений. Морфологические и анатомические аспекты эволюции. Эволюционные аспекты полового процесса (жизненный цикл высших растений и основные эволюционные тенденции; гаметангии высших растений и их эволюция; равноспоровость и разнospоровость). Общий систематический обзор, схема филогенетических отношений девяти отделов высших растений.</p> | 10 | 4 | | 4 | 6 |
| <p>Тема 2.</p> <p>Отдел Моховидные</p> <p>Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор и филогения).</p> <p><u>Класс Печеночные мхи</u> (специфичные особенности класса; краткий систематический обзор).</p> <p><u>Подкласс Маршанциевые</u> - характеристика на примере маршанции многообразной. <u>Подкласс Юнгерманиевые</u> - характеристика на примере пелии и радули.</p> <p><u>Класс Антоцеротовые мхи</u> – общая характеристика</p> | 16 | 4 | 4 | 8 | 8 |

| | | | | | |
|--|----|---|---|---|---|
| <p>класса. <u>Класс Листостебельные мхи</u> (специфичные особенности класса; краткий систематический обзор).</p> <p><i>Подкласс Андреевые мхи</i> – общая характеристика.</p> <p><i>Подкласс Сфагновые мхи</i> – характеристика на примере сфагнума.</p> <p><i>Подкласс Бриевые мхи</i> – характеристика на примере кукушкина льна обыкновенного</p> | | | | | |
| <p><i>Тема 3.</i></p> <p>Отдел Риниофиты</p> <p>Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор и филогения). Краткая характеристика классов <i>Риниевые</i> и <i>Зостерофилловые</i>.</p> | 3 | 1 | | 1 | 2 |
| <p><i>Тема 4.</i></p> <p>Отдел Плауновидные</p> <p>Общая характеристика отдела Основные принципы разделения на два класса – Плауновые и Полушниковые. Краткий обзор вымерших групп (астероксилон, лепидодендрон) и основные направления эволюции.</p> <p><i>Порядок Плауновые</i> общая характеристика на примере плауна и филоглоссума</p> <p><i>Порядок Селагинелловые</i> общая характеристика на примере селагинеллы.</p> <p><i>Порядок Полушниковые</i> - общая характеристика на примере полушника.</p> | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| <p><i>Тема 5.</i></p> <p>Отдел Псилотовидные</p> <p>Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор и филогения).</p> | 3 | 1 | | 1 | 2 |
| <p><i>Тема 6.</i></p> <p>Отдел Хвощевидные</p> <p>Общая характеристика отдела Краткий обзор вымерших групп (гиения, каламофитон, сфенофиллум).</p> <p><i>Класс хвощевидные</i> - общая характеристика на примере хвоща.</p> | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| <p><i>Тема 7.</i></p> <p>Отдел Папоротниковидные</p> <p>Общая характеристика отдела.</p> <p>Краткий обзор вымерших групп (аневрофитовые, археоптерисовые, кладоксилонные, зигоптерисовые) и основные направления эволюции.</p> <p><u>Класс Ужовниковые</u> – общая характеристика на примере ужовника, гроздовника, гелминтостахиса.</p> <p><u>Класс Мараттиевые</u> – общая характеристика на примере мараттии и ангиоптериса.</p> <p><u>Класс Полиподиевые</u> – основные отличительные черты, систематический обзор.</p> <p><i>Подкласс Полиподиевые.</i> Специфичные особенности строения и разнообразие жизненных форм (семейства полиподиевые и циатейные). Общая характеристика на примере щитовника мужского <i>Подкласс Марсилевые</i> – общая характеристика на примере марсилеи</p> <p><i>Подкласс Сальвиниевые</i> – специфичные черты строения как результат эволюции в водной среде, общая характеристика на примере сальвинии и азоллы</p> | 17 | 6 | 3 | 9 | 8 |
| <p><i>Тема 8.</i></p> <p>Отдел Голосеменные</p> <p>Общая характеристика отдела</p> <p>Краткий обзор вымерших групп (семенные папоротни-</p> | 16 | 6 | 2 | 8 | 8 |

| | | | | | |
|---|----|---|---|----|---|
| ки, бенеттитовые) и основные эволюционные направления. <u>Класс Саговниковые</u> – происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор. <u>Класс Гнетовые</u> – основные отличительные черты, систематический обзор. <u>Порядок Эфедровые</u> – общая характеристика <u>Порядок Вельвичиевые</u> – общая характеристика. <u>Порядок Гнетовые</u> – общая характеристика. <u>Класс Гинкговые</u> – общая характеристика. <u>Класс Сосновые</u> – общая характеристика. Основные отличительные черты ведущих семейств (араукариевые, сосновые, кипарисовые, подокарповые, таксодиевые, тисовые). | | | | | |
| Тема 9. Отдел Покрытосеменные Основные характерные черты организации. Происхождение покрытосеменных. Цветок, как характерный признак отдела. Теории происхождения цветка. Андроцей (строение и развитие). Микроспорогенез и развитие мужских гаметофитов (пыльцевых зерен). Гинецей (строение основных типов и их эволюция; развитие гинецея). Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита (строение семязпочки, строение и развитие зародышевого мешка). Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма. Систематический обзор отдела – «Система магнолиофитов А.Л.Тахтаджяна». Класс Двудольные и Класс Однодольные – сравнительная характеристика. Общая характеристика основных подклассов двудольных и однодольных. | 16 | 8 | 2 | 10 | 6 |
| Кolloквиум по темам 2-9. | 10 | | 2 | 2 | 8 |
| В т.ч. текущий контроль | 1 | | | | |
| Промежуточная аттестация - зачет | | | | | |

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий практического типа. В конце семестра проводится зачет.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и практических занятий.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационные лекции и тематические практические занятия по изучению отдельных объектов и подготовке научных рисунков;
2. *Технологии проблемного обучения*: проблемные лекции с изложением дискуссионных тем, требующих различной интерпретации изучаемого материала.
3. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*: лекции-визуализации с презентацией изучаемого материала. На лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях отрабатываются навыки работы выявления и анализа анатомических и морфологических особенностей биологических объектов с целью их классификации. Результаты практических занятий оформляются в виде рисунков в альбомах.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к коллоквиуму, экзамену.
- работа над альбомами.

Изучение понятийного аппарата дисциплины (модуля)

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на осмысление и усвоение понятийного аппарата дисциплины «Систематика высших растений», поскольку одной из важнейших задач качественной подготовки специалиста является овладение и грамотное применение ботанической и экологической терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные литературные и интернет-источники, указанные в пункте 7 рабочей программы.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию по дисциплине «Систематика высших растений» студент знакомится с объектами занятий, изучает особенности экологии, морфологического и анатомического строения, особенности размножения растений по темам дисциплины, предусмотренных учебным планом. Для достижения этого студент должен пройти тщательную подготовку, включающую изучение учебно-методического и лекционного материала, осмысление круга изучаемых вопросов, логику их рассмотрения и т.д.

Темы практических занятий:

1. Отдел Моховидные. Маршанция многообразная.
2. Отдел Моховидные. Сфагнум и кукушкин лен.
3. Отдел Плауновидные. Плаун булавовидный.
4. Отдел Хвощевидные. Хвощ полевой.
5. Отдел Папоротниковидные. Щитовник мужской.
6. Отдел Папоротниковидные. Ужовник обыкновенный. Сальвиния плавающая.
7. Отдел Голосеменные. Сосна обыкновенная
8. Отдел Покрывтосеменные. Микро- и мегаспорогенез.

Самостоятельная работа включает в себя также подготовку к собеседованию, тестам, коллоквиуму. Устный опрос и тесты представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины. При подготовке к тестированию и устному опросу необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;

Коллоквиум проводится по темам 2-9 рабочей программы курса.

Методические разработки для самостоятельной работы:

Сырова В.В., Широков А.И., Воротников В.П. Систематика высших растений: Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. 31 с.

Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**.

Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Систематика высших растений».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процес-

се изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Перечень вопросов к зачету представлен в п. 6.4 программы

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владение знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владение навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

Этапы формирования – начальный, базовый

Таблица 3

| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|---|---|
| | «плохо» | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «очень хорошо» | «отлично» | «превосходно» |
| З1 (ОПК-2) Знать систему филогенетических отношений таксонов высших растений разного ранга, особенности организации растений разных систематических групп, их размножения и происхождения | Отсутствие знаний материала | Наличие грубых ошибок в основном материале | Знание основного материала при наличии ошибок | Знание основного материала с заметными погрешностями | Знание основного материала с незначительными погрешностями | Знание основного материала без ошибок | Знание основного и дополнительного материала без ошибок |
| У1 (ОПК-2) Уметь идентифицировать принадлежность растения к той или иной | Отсутствие минимальных умений. Невозмож- | При решении стандартных задач не продемонстрированы | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные | Продемонстрированы все основные умения. |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|--|
| систематической группе, уметь работать с литературой по данной дисциплине: систематизировать материал в виде таблиц и схем | ность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | основные умения. Имели место грубые ошибки | задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме | задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <i>В1 (ОПК-2)</i> Владеть навыками изготовления препаратов, морфологического и анатомического анализа растения для последующей идентификации таксономической принадлежности | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
| Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий | 0-20% | 21-50% | 51-70% | 71-80% | 81-90% | 91-99% | 100% |

ПК-15 - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
Этапы формирования – начальный, базовый

Таблица 4

| Индикаторы компетенции | Критерии оценивания | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|---|
| | «плохо» | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «очень хорошо» | «отлично» | «превосходно» |
| <i>З1 (ПК-15)</i> Знать основные термины и понятия биогеографии и экологии растений | Отсутствие знаний материала | Наличие грубых ошибок в основном материале | Знание основного материала при наличии ошибок | Знание основного материала с заметными погрешностями | Знание основного материала с незначительными погрешностями | Знание основного материала без ошибок | Знание основного и дополнительного материала без ошибок |
| <i>У1 (ПК-15)</i> Уметь охарактеризовать распространение растений различных | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными | Продемонстрированы все основные умения. Решены все ос- |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|--|
| систематических групп по Земному шару и характер их местообитаний. | наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | Имели место грубые ошибки | ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме | ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | новые задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| В1 (ПК-15) навыками выявления адаптационных возможностей организмов к факторам окружающей среды. | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
| Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий | 0-20% | 21-50% | 51-70% | 71-80% | 81-90% | 91-99% | 100% |

6.2. Описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация сформированности компетенций происходит в виде зачета, состоящего из устного ответа студента и выполнения практических контрольных задач.

Критерии оценок

| | |
|-----------|---|
| Зачтено | Умение правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос. Полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений, закономерностей, теорий и взаимосвязей дисциплины. Правильно оформленный альбом по выполнению практических занятий. Выполнение контрольных заданий – более 50%. |
| Незачтено | Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний. Альбом по выполнению практических занятий не подготовлен. Выполнение контрольных заданий – менее 50%. |

Оформление результатов практических занятий проводится в виде альбома.

Требования к оформлению альбома и биологическому рисунку

1. Альбом должен иметь титульный лист, озаглавленный как «Альбом для выполнения практических занятий по дисциплине «Филогения высших растений». На нем указывается также название института, номер группы и ФИО обучающегося, а также ФИО преподавателя, ведущего практические занятия. При оформлении практического занятия в альбоме указывается название темы.

2. Альбом для рисования должен иметь 30-40 листов формата 20х30 см. Рисунки должны быть выполнены простым карандашом средней твердости (ТМ, НВ). Допускается использование цветных карандашей, но тогда цвет объектов должен нести биологический смысл. Подписи к рисункам выполняются шариковой ручкой.
3. Биологический рисунок должен быть выполнен как проекция оптического сечения через объект. Это рисунок графический, выполняемый линиями и точками. Оттушевка, как правило, не применяется.
4. Рисунок должен соответствовать действительности, правдиво изображая объект. Его выполняют строго с препарата. Перерисовка с книг и таблиц не допускается. Не допускается также помещение в альбом рисунков, выполненных сканированием с книг или атласов.
5. Рисовать нужно наиболее главное, типичное, существенное, то, что необходимо для понимания препарата. Подчеркиваются те особенности, на которые требуется обратить внимание. Все второстепенное, случайное, мешающее восприятию – опускается.
6. Размер рисунка определяется необходимостью детализировать его отдельные компоненты. В рисунке должны быть соблюдены пропорции между размерами органелл, клеток, тканей.
7. При зарисовке необходимо разумно сочетать детальный и схематический рисунки. На схематическом рисунке показывают общие пропорции, соотношение и расположение элементов. Детальный рисунок воспроизводит все подробности строения объекта.
8. Рисунок обязательно снабжается пояснительными надписями. Название рисунка выполняется строго снизу. Научные русские названия растений в подписи к рисунку сопровождаются полным латинским названием объекта (например, плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum* L.)).
9. Обозначения деталей на рисунке допускается размещать с его любой стороны, надписи должны быть горизонтальными. Не допускается сокращение слов в названии рисунка и надписях к его деталям. Не допускается также использование условных обозначений при обозначении деталей рисунка. Стрелки-указатели от надписи к изображению могут подходить под любым углом, но не должны пересекаться.
10. Альбом проверяется преподавателем один раз в семестр. Ошибки в рисунках, на которые указал преподаватель в ходе проверок альбома, должны быть исправлены, а альбом зачтен преподавателем до экзамена. В доказательство этому в конце альбома ставится подпись преподавателя с указанием даты проверки.

Критерии оценки альбома

| | |
|------------------|--|
| Альбом зачтен | Выполнение биологических рисунков полностью соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению альбома |
| Альбом не зачтен | Не выполнен хотя бы один пункт из требований, предъявляемых к оформлению альбома. Допускаются небольшие не систематические погрешности при выполнении биологических рисунков |

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине «Филогения высших растений», характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний по дисциплине «Филогения высших растений» используется *индивидуальное собеседование и тестирование, коллоквиум*.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются *задания для практических занятий, комплексные практические задания, основанные на выполнении практических занятий, коллоквиум*.

Промежуточная аттестация сформированности компетенций происходит в виде зачета.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

К формам контроля результатов формирования компетенций относятся: собеседование на практических занятиях, задания для практических занятий, коллоквиум, тестовые задания, собеседование и практические задания на экзамене.

Для оценки сформированности знаний компетенции ОПК-2 и ПК-15 используются:

1. Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на практические занятия и зачет.

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине «Филогения высших растений».

Параметры оценочного средства

| | |
|----------------------------------|---|
| Предел длительности контроля | 10 минут (практические занятия), 20 минут (зачет) |
| Предлагаемое количество вопросов | 2-3 |
| Критерии оценки: | |
| «зачтено» | Правильные ответы на два вопроса |
| «не зачтено» | 0 – 1 правильных ответов |

Примеры вопросов для оценки знаний ОПК-2:

1. Дать общую характеристику класса печеночные мхи.
2. Описать жизненный цикл маршанции.
3. Что такое гиалин и каковы его особенности?

Примеры вопросов для оценки знаний ПК-15:

2. Распространение и экология сфагнума.
3. Экологическая роль сфагновых мхов как основных болотообразователей.
4. Распространение и экология кукушкина льна обыкновенного.

Примеры вопросов для зачета:

1. Происхождение высших растений. Морфологические аспекты эволюции (дифференциация тела; многообразие габитуса и жизненных форм как результат эволюции в различных условиях среды; побег как осевой орган и эволюция процесса его нарастания; два пути формирования листовых органов – филлоидный и теломный).
2. Анатомические аспекты эволюции высших растений (эволюция основных тканей; основные типы стелей и их эволюция). Эволюционные аспекты полового процесса (жизненный цикл высших растений и основные эволюционные тенденции; гаметангии высших растений и их эволюция; равноспоровость и разноспоровость).
3. Филогенетические отношения восьми отделов высших растений.

4. Отдел Риниофиты. Филогения и систематический обзор. Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса).
5. Отдел Моховидные. Филогения и систематический обзор. Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса).
6. Класс Листостебельные мхи специфичные особенности класса; краткий систематический обзор. *Подкласс Сфагновые мхи* – характеристика на примере сфагнума (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса).
7. Отдел Плауновидные. Филогения и систематический обзор. Общая характеристика отдела - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса. Основные принципы разделения на два класса – Плауновые и Полушниковые.
8. Отдел Псилотовидные. Филогения и систематический обзор. Общая характеристика отдела - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса.
9. Отдел Хвощевидные. Филогения и систематический обзор. Общая характеристика отдела - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса.
10. Класс Хвощевые - Филогения и систематический обзор. Общая характеристика на примере хвоща (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса).
- . Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика отдела (происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор и филогения).
12. Класс Ужовниковые – общая характеристика на примере ужовника, гроздовника, гельминтостахиса – происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
13. Класс Мараттиевые – общая характеристика на примере мараттии и ангиоптериса – происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
14. Подкласс Полиподиевые. Специфичные особенности строения и разнообразие жизненных форм (семейства полиподиевые и циатейные). Общая характеристика на примере щитовника мужского - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
15. Подкласс Марсилеивые – общая характеристика на примере марсиллии – происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
16. Подкласс Сальвиниевые – специфичные черты строения как результат эволюции в водной среде, общая характеристика на примере сальвинии и азоллы – происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
17. Отдел Голосеменные. Общая характеристика отдела – происхождение; распространение; разнообразие жизненных форм и основные черты строения; особенности размножения и полового процесса на примере сосны – микро- и мега спорогенез, развитие гаметофитов, особенности строения семяпочки; систематический обзор и филогения.
18. Класс Саговниковые происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.

19. Класс Гнетовые – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика порядков Эфедровые, Вельвичиевые, Гнетовые.
20. Класс Гинкговые – общая характеристика - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
21. Класс Сосновые – общая характеристика - происхождение; распространение; основные черты строения; особенности размножения и полового процесса; систематический обзор.
22. Отдел Покрытосеменные. Основные характерные черты организации. Происхождение покрытосеменных. Цветок, как характерный признак отдела. Теории происхождения цветка – «псевдантовая», «стробиллярная», «теломная».
23. Микроспорогенез и развитие мужских гаметофитов (пыльцевых зерен). Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита (строение семяпочки, строение и развитие зародышевого мешка). Двойное оплодотворение, развитие зародыша и эндосперма.
24. Систематический обзор отдела – «Система магнолиофитов А.Л. Тахтаджяна». Класс Двудольные и Класс Однодольные – сравнительная характеристика.
25. Подкласс Магнолииды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейств Магнолиевые и Нимфейные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
26. Подкласс Гамамелииды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Ореховые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
27. Подкласс Ранункулиды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Лютиковые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
28. Подкласс Кариофиллиды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Гвоздичные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
29. Подкласс Дилленииды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Тутовые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
30. Подкласс Розиды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейств Розоцветные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
31. Подкласс Ламииды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Губоцветные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
32. Подкласс Астериды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Сложноцветные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).
33. Подкласс Алисматиды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Частуховые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биоэкологии; практическое значение).

34. Подкласс Триуриды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейства Триурисовые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биологии; практическое значение).

35. Подкласс Арециды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейств Пальмовые и Ароидные (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биологии; практическое значение).

36. Подкласс Лилииды – основные отличительные черты, систематический обзор. Общая характеристика на примере семейств Лилейные, Орхидные, Мятликовые, Осоковые (происхождение и систематический обзор; распространение; основные черты строения; особенности размножения и биологии; практическое значение).

2. Коллоквиум

Примеры вопросов к коллоквиуму для оценки знаний ОПК-2:

- 1) Дать определение терминам, относящимся к маршанции многообразной: спорофит, гаметофит, спорогон, перихеций, перианций, калиптра, перистом, эпифрагма, протостель, плектостель, диктиостель, артростель, эустель, заросток, нуцеллус, физиологическая разносторовость, семязпочка, индузий, микроспорангий, мегаспора пыльцевая трубка.
- 2) Дать общую характеристику отдела, класса, подкласса, к которым относится сальвиния плавающая
- 3) Описать особенности морфологического и анатомического строения, экологии и особенностей размножения хвоща полевого.

Параметры оценочного средства

| | |
|------------------------------|---|
| Предел длительности контроля | 30 минут |
| Количество заданий | 3 |
| Критерии оценки: | |
| «отлично» | Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы, правильно дал характеристику вида и отдела и описал особенности строения, экологии, размножения вида, подтверждая тем самым владение теоретическим материалом. |
| «хорошо» | В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Дал характеристику отдела верно, но объяснения по нему даны неполные. |
| «удовлетворительно» | Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на вопросы, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Дал характеристику отдела верно, но объяснения по нему не даны. |
| «неудовлетворительно» | Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Дал систематику и характеристику вида неверно, объяснения по нему не даны. |

3. Тестирование

Для текущего контроля уровня знаний, полученных и закрепленных в процессе изучения как отдельной темы, так и блока из нескольких тем могут использоваться тесты. Время, выделяемое на выполнение данного задания, варьируется из расчета: 1 мин. на вопрос теста (от 10 до 30 вопросов, предел длительности контроля – 30 минут). Тестирование исключает возможность использования учебных материалов.

Полный комплект тестовых заданий приведен в *фондах оценочных средств* рабочей программы дисциплины «Филогения высших растений».

Параметры оценочного средства

| | |
|--|-------------------------------|
| Предел длительности контроля | 20-30 минут |
| Предлагаемое количество вопросов из комплекта тестов | 20 |
| Критерии оценки: | |
| «отлично» | (90-100)% правильных ответов |
| «хорошо» | (70-89)% правильных ответов |
| «удовлетворительно» | (50-69)% правильных ответов |
| «неудовлетворительно» | менее 50 % правильных ответов |

Фрагмент теста на выявление знаний ОПК-2:

1. В жизненном цикле представителей какого отдела высших растений преобладает гаметофит?

- 1) голосеменные
- 2) Моховидные
- 3) Плауновидные

2. Спорофит – это...

- 1) Гаплоидное бесполое поколение
- 2) Диплоидное бесполое поколение
- 3) Гаплоидное половое поколение
- 4)

Для оценки сформированности умений и навыков компетенции ОПК-2 и ПК-15 используются:

Вопросы для коллоквиума.

*Простые **практические контрольные задания** (ПКЗ), задания для **практических занятий***

Простые ПКЗ предполагают решение одной или нескольких задач в одно или два действия. К ним можно отнести: простые задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Простые ПКЗ содержат четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Полный перечень простых ПКЗ приведен в *фонде оценочных средств* к рабочей программе дисциплины «Филология высших растений».

Параметры оценочного средства

| | |
|---------------------------------|---|
| Предел длительности контроля | 10 минут |
| Предлагаемое количество заданий | 1 |
| Критерии оценки: | |
| «отлично» | Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ ошибок. |
| «хорошо» | Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе допущены 2-3 недочета |
| «удовлетворительно» | Решение приведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки |
| «неудовлетворительно» | Решение приведено не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов |

Примеры вопросов к коллоквиуму для оценки умений ОПК-2:

1. Охарактеризовать систематическое положение маршанции многообразной.
2. Охарактеризовать систематическое положение сфагнума.

3. Охарактеризовать систематическое положение кукушкина льна обыкновенного

Примеры вопросов к коллоквиуму для оценки навыков ОПК-2:

1. Описать особенности морфологического и анатомического строения, экологии и особенностей размножения маршанции многообразной.
2. Описать особенности морфологического и анатомического строения, экологии и особенностей размножения сфагнума.
3. Описать особенности морфологического и анатомического строения, экологии и особенностей размножения кукушкина льна обыкновенного.

Пример задания для практических занятий для оценки навыков ОПК-2:

Практическое занятие №4. Отдел Хвощевидные. Хвощ полевой.

Задания:

- 1) Пользуясь гербарными экземплярами зарисовать внешний вид растений, отобразив характерный для хвоща полевого диморфизм побегов. Бесхлорофилльный спороносный побег и стерильный хлорофиллносный побег (диморфизм побегов).
- 2) Рассмотреть на готовом препарате поперечный срез стебля. Эпидермис; хлоренхима (ассимиляционная ткань), склеренхима (механическая ткань), основная паренхима, воздухоносные полости – валекулярные (ложбиночные) и коллатеральные проводящие пучки, окруженные неясно выраженной эндодермой. Устьица из двух ярусов клеток, дыхательная полость (рисунок), проводящий пучок: каринальная (реберная) водоносная полость, ксилема из спиральных и кольчатых трахеид, флоэма из ситовидных трубок и лубяной паренхимы, волокна перицикла.
- 3) Рассмотреть поперечный срез корня (тонкого). Двухлучевое (диархное) строение проводящего пучка. Ксилема; флоэма. Кора, эндодерма, воздухоносные полости, паренхима, эпидермис (рисунок).
- 4) Рассмотреть поперечный срез спороносного колоска (схема). Ось колоска, спорангиофоры (спрофиллы), спорангии.
- 5) Споры с завернутыми и развернутыми гаптерами.
- 6) По всем препаратам сделать рисунки в альбоме.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Примерный перечень контрольных заданий, характеризующих этапы формирования компетенций:

ОПК-2 Умения

- Изобразить схему филогенетических отношений отделов высших растений.
- Используя схему эволюции стелей, привести примеры, какие типы стелей характерны для тех или отделов и классов высших растений.

ОПК-2 навыки

- Используя микроскопическую технику идентифицировать препарат, описать строение представленного органа.

ПК-15 умения

- Распознать по рисункам объект. Охарактеризовать условия местообитаний данных объектов и особенности анатомического и морфологического строения.

ПК-15 навыки

- Рассмотреть препарат, идентифицировать растение, охарактеризовать особенности, указывающие, что эволюция данной группы шла в условиях повышенной влажности.

6.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. № 55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Пятунина С.К., Ключникова Н.М. Ботаника. Систематика растений: Учебное пособие. М.: Прометей, 2013. 24 с. Доступно на ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704224730.html>.
2. Еленевский А.П. и др. Ботаника высших или наземных растений. М., 2004. 432 с. (89 экз. в библиотеке ННГУ)

б) дополнительная литература:

3. Юрина А.Л., Орлова О.А., Ростовцева Ю.И. Палеоботаника. Высшие растения: Учебное пособие М., 2010. 224 с. Доступно на ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785211057593-SCN0000/000.html>.
4. Ботаника учебник для вузов: В 4т. Т.3. Эволюция и систематика/ П. Зитте, Э.Л. Ваймер, И.В. Кадератт, А. Брезински, К. Кернер, на основе учебника Э. Страсбургера (и др.). М.: Издательский центр "Академия", 2007. (53 экз. в библиотеке ННГУ)
5. Жизнь растений. В 6-ти т. М.: Просвещение, 1974-1982. Т.1 – 5, Т.2 – 4, Т.3 – 5, Т.4 – 26, Т.5 - кн 1 – 6, кн 2 – 6, Т.6 – 5. (36 экз. в библиотеке ННГУ)
6. Сергиевская Е. В. Практический курс систематики высших растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. (36 экз. в библиотеке ННГУ)

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.studentlibrary.ru> – Электронная библиотека «Консультант студента»
<http://biblio-online.ru> – Электронная библиотека «Юрайт»
<http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотека «Лань»
<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> – Библиотека Флора и Фауна
<http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
<http://www.springer.com> - Сайт издательства «Springer».
<http://www.sciencedirect.com> - Сайт издательства «Elsevier».
<http://www.scopus.com> - База данных «Scopus».
StudentLibrary» <http://www.studentlibrary.ru/> - Студенческая электронная библиотека,
«E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Научная электронная библиотека

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)), демонстрационные таблицы, гербарий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Для проведения практических занятий по дисциплине имеется лабораторное оборудование (микроскопы Mei-

jiTechno 4200), лупы, лабораторная посуда, микроскопические препараты, гербарные образцы, информационные плакаты, фиксированный и живой материал.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению ***05.03.06 Экология и природопользование***.

Автор ы _____ к.б.н., В.В. Сырова

_____ к.б.н. А.И. Широков

Рецензент _____ к.б.н. Половинкина Е.О.

Заведующий кафедрой ботаники и зоологии _____ д.б.н., проф. А.Г. Охапкин

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2020 года, протокол № 14.

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института биологии и биомедицины от 6 декабря 2021, протокол № 3.