

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

Кафедра-разработчик  
*Биологии, химии и экологии*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


## **Ботаника**

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре:

### **1.5.9. БОТАНИКА**

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины «Ботаника» составлена

д.б.н., профессор, профессор кафедры \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Антипова Е.М.

Обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии  
протокол № 10 от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой  Е. М. Антипова, д.б. н., профессор

Одобрена на заседании НМСС(Н)  
Протокол № 8 от 20 мая 2020 г.

Председатель НМСС (Н)  А.С. Близнецов, к.б.н., доц.

РПД актуализирована и обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Протокол № 9 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 4 от «21» мая 2021 г.  
Председатель НМСС (Н)  \_\_\_\_\_ Н. М. Горленко

РПД обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Протокол № 9 от «4» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ



Протокол № 5 от «20» мая 2022 г.

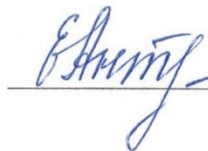
Председатель НМСС (Н)

\_\_\_\_\_ Н. М. Горленко

**РПД** обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии

Протокол № 8 от «03» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ Е. М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

\_\_\_\_\_

Протокол № 4 от «17» мая 2023 г.

Председатель НМСС (Н)



\_\_\_\_\_ Н. М. Горленко

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. Место дисциплины в структуре ООП**

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.декабря 2012 г. № 273-ФЗ; Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. №2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов); нормативно-правовыми документами, регламентирующими процесс подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в КГПУ им. В.П. Астафьева по программам аспирантуры.

**Место дисциплины в учебном плане.** Дисциплина «Ботаника» относится к дисциплине учебного плана образовательной программы аспиранта, имеет код 2.1.1. Изучается в 4–5 семестре.

### **2. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 часов). Включает контактную работу с преподавателем в форме занятий лекционного и практического типа (0,3 з.е. / 10 ч.). На самостоятельную работу отводится часов (9,7 з.е. / 206 ч.).

### **3. Цель освоения дисциплины**

**Цель** – приобретение универсальных и специальных компетенций и формирование углубленных базовых теоретических знаний и практических умений о внешнем и внутреннем строении, функциях, систематическом биологическом многообразии растений и растительных сообществ планеты с точки зрения современных представлений о системах органического мира живых существ, путях их становления, роли в устойчивом существовании биосферы, значении для цивилизации и необходимости сохранения, а также способствовать формированию профессиональных качеств педагога-ботаника.

### **4. Планируемые результаты обучения**

Изучение дисциплины «Ботаника» способствует развитию у аспирантов следующих образовательных результатов:

## Планируемые результаты обучения

| Задачи освоения дисциплины  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)  | Код результата обучения (компетенция)   |
|---|--|---|
| <p><b>Задачи:</b><br/> ознакомиться с основными системами и принципами классификации растений;<br/> изучить основные таксоны с терминологией, используемой в описательной органографии, диагностические признаки основных представителей высших растений, приобретение навыков определения сложных таксономических групп и составления морфологических таблиц и ключей для определения по макроморфологическим признакам;<br/> приобрести навыки биоморфологического и структурного анализа растений, рассмотреть пути развития разных групп растений и связь между ними;<br/> рассмотреть роль растений в системе устойчивого существования биосферы, обосновать необходимость сохранения биоразнообразия, обозначить основные пути этого процесса;<br/> изучить типы, состав и структуру основных растительных сообществ;<br/> сформировать умения и навыки использования стандартных ботанических методов для наблюдения и изучения растений в полевых и лабораторных условиях, а также познакомить с современными методами ботанических исследований;<br/> сформировать компетенции, соответствующие уровню подготовки аспиранта для научно-исследовательской и</p> | <p><b>Знать:</b><br/> современные экспериментальные подходы к изучению систематического состава флор и анализу флористических и фитоценотических материалов, основные системы высших растений, филогенетические классификации, основные методы сохранения растительного мира, особенности важнейших современных концепций ведущих отечественных и зарубежных научных школ в области ботаники.</p> <p><b>Уметь:</b><br/> собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по ботанике;<br/> свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах современной ботанической науки;<br/> собирать и обрабатывать в полевых условиях ботанический материал,<br/> работать с современным оборудованием, аргументированно отстаивать свою точку зрения в дискуссии.<br/> Владеть приемами:<br/> наблюдения за объектами в природе;<br/> анализа и сравнительной характеристики таксонов;</p> | <p><b>универсальные:</b><br/> способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</p> <p><b>общепрофессиональные:</b><br/> способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).</p> <p><b>профессиональные:</b><br/> Способен исследовать растительный покров малоизученных районов, владея базовыми знаниями и современными методами флористических исследований в полевых условиях и при камеральной обработке (ПК-1).</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>научно-производственной деятельности.</p> <p>сформировать у аспирантов современные представления об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в современной ботанике;</p> <p>подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении конкретного ботанического исследования.</p> | <p>изготовления временных препаратов объектов;</p> <p>сбора и гербаризации (фиксации) объектов;</p> <p>определения растений с помощью определительных таблиц;</p> <p>оформления результатов изучения объектов;</p> <p>техникой ботанического эксперимента; выделять элементарные флористические районы.</p> |  |
|---|---|--|

### 5. Контроль результатов освоения дисциплины.

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости как аналитический обзор, защита лабораторных работ (определение гербарной коллекции, составление определительной карточки), ИДЗ, тестирование, написание конспекта флоры, промежуточной аттестации – Коллоквиум «Высшие споровые растения», Контрольная работа «Семенные растения». Формы итогового контроля – экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины, в том числе и дистанционные.

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарско-зачетная система): в процессе обучения дисциплины будут использоваться разнообразные виды деятельности аспирантов, организационные формы и методы обучения: лекции и практические занятия, самостоятельная работа аспирантов, модульная технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности аспирантов, их сочетание и др. Освоение дисциплины заканчивается экзаменом.

2. Педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса:

а) Педагогика сотрудничества;

б) Гуманно-личностная технология;

3. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения):

а) Интерактивные технологии (дискуссия, дебаты, проблемный семинар, тренинговые технологии);

4. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- а) Технология программированного обучения;
- б) Технологии уровневой дифференциации;
- в) Технология дифференцированного обучения;
- г) Технологии индивидуализации обучения;
- д) Коллективный способ обучения.

5. Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала:

- а) Технологии модульного обучения;
- б) Технологии интеграции в образовании;
- в) Технологии концентрированного обучения;

**1. Организационно-методические документы**  
**1.1. Технологическая карта обучения дисциплине Ботанике**

(общая трудоемкость 6 з.е.)

| Наименование разделов и тем                                | Всего часов | Аудиторных часов |        |           |                    | Внеаудиторных часов | Самостоятельная работа   |
|--|-------------|------------------|--------|-----------|--------------------|---------------------|--|
|  |             | всего            | лекций | семинаров | лабораторных работ |                     |  |
| Входной контроль<br><b>Тема 1. Введение.</b>               | 2           | 2                | 2      |           |                    |                     | Тестирование, аналитический обзор  |
| Раздел 1. <i>Высшие споровые растения</i>                  | 102         |                  |        |           | 4                  | 98                  | Коллоквиум «Высшие споровые растения».   |
| <b>Тема 2. Мохообразные – Bryomorphae</b>                  | 51          | 2                |        |           | 2                  | 49                  | Защита лаб. работ  |
| <b>Тема 3. Сосудистые споровые растения (Pteridophyta)</b> | 51          | 2                |        |           | 2                  | 49                  | Защита лаб. работ, проверка определения коллекций, конспекта флоры                           |
| Раздел 2. Семенные растения                                | 112         |                  |        |           | 4                  | 108                 | Контрольная работа «Семенные растения»   |
| <b>Тема 4. Голосеменные растения</b>                       | 55          | 2                |        |           | 2                  | 53                  | Защита лаб. работ, проверка определения коллекций, определительной карточки, конспекта флоры |
| <b>Тема 5. Покрытосеменные растения</b>                    | 57          | 2                |        |           | 2                  | 55                  | Проверка определения коллекций, рабочей тетради, конспекта флоры                             |
| Итого:   | 216         | 10               | 2      |           | 8                  | 206                 |  |



## 2.1.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Содержание основных разделов и тем дисциплины Ботаника

Рабочая программа включает содержание дисциплины, распределенное по трем разделам – входному и двум базовым.

#### Входной раздел

##### *Тема 1. Введение.*

Понятие о таксономических категориях. Вид как основная таксономическая единица, его критерии. Таксономическая иерархия. Внутривидовые таксоны. Надвидовые таксоны: род, семейство, порядок, класс, отдел, царство. Правила наименования таксонов главных рангов водорослей, грибов, высших растений. Бинарная номенклатура.

Филогенетические системы органического мира: традиционные и альтернативные, принципы их построения. Разделения на надцарства Procargota и Eucaryota. Прокариоты и эукариоты как этапы филогенеза одноклеточных. Основные отличия в организации клеток. Общая характеристика царств и подцарств органического мира. Различие взглядов на объем царств.

Становление и пути эволюции объектов растительного мира. Уровни морфологической организации в эволюции растений. Этапы развития растительного мира на Земле.

#### Раздел 1. Высшие споровые растения

##### *Тема 2. Мохообразные*

Общая характеристика высших растений. Особенности воздушно-наземной среды обитания, время происхождения, предполагаемые предки. Морфологическое и анатомическое расчленение вегетативного тела высших растений: основные органы и ткани. Органы размножения, возможные пути их происхождения. Циклы воспроизведения, гаметофитная и спорофитная линии эволюции. Отделы высших растений, их филогенетические взаимоотношения. Значение высших растений в биосфере.

Надотдел Моховидные – Superdivisio Bryomorphae.

Численность отдела. Моховидные как особая линия развития высших растений. Жизненные формы. Уровни морфологической организации гаметофита: пластинчатый и листостебельный гаплобионтный. Особенности внешнего строения гаметофита: филлидии, каулидии, ризоиды. Анатомическая структура. Черты примитивности и специализации. Своеобразие цикла воспроизведения. Спорогон – строение, функции. Протонема, ее биологическое значение. Классификация. Представители. Происхождение. Распространение. Экология. Значение моховидных в природных процессах и жизни человека. Охраняемые растения.

**Divisio** Hepaticopsida. Слоевищные и «листочастые» формы печеночников; отличия таллома печеночников от таллома низших растений. Особенности строения гаметаангиев, спорогониев, «листьев», амфигастриев и ризоидов печеночников. Класс Marchantiopsida. Упрощение организации гаметофита видов в зависимости от среды обитания.

**Divisio** Bryopsida. Развитие и строение гаметофита; гаметаангии. Строение спорогония. Усложнения в строении вегетативных частей гаметофита. Наличие проводящей системы (гидроиды и лептоиды), особенности механической (стереиды) и покровной тканей. Усложнение в строении «листьев» мхов. Парафиллии. Типы вегетативного размножения. Класс Sphagnopsida: особенности строения вегетативной сферы гаметофита в связи со средой обитания; биологические особенности, экология, география и практическое значение сфагновых мхов. Класс Polytrichopsida: общая характеристика и основные представители. Верхоплодные (Acrocarpi) и бокоплодные (Pleurocarpi) мхи. Критерии эволюционной продвинутости в строении спорофита: дифференцированность спорогония, механизмы вскрывания коробочки, перистом. Группы мхов с простым (Haplololepidea) и двойным (Diplololepidea) перистомом. Географическое распространение мхов; их роль в растительном

покрове, проблематичность происхождения мхов и отнесения их к экологическим группам. Хозяйственное значение мхов.

### **Тема 3. Сосудистые споровые растения (*Pteridophyta*)**

Численность отделов и подотделов (плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные). Отличительные черты. Жизненные формы. Морфологическая организация спорофитов (теломная, синтеломная, предпобеговая). Внешнее строение: стебель, лист, корень, спороносный колосок (стробил), спорофилл (микроспорофилл, мегаспорофилл), спорангий (микроспорангий, мегаспорангий), спора (микроспора, мегаспора). Анатомическая структура спорофита, типы стели. Происхождение листьев плауновидных (микрофиллия) и папоротниковидных (мегафиллия). Гаметофиты обоеполые и раздельнополые – строение, питание, степень редукции, биологические особенности. Равноспоровые и разноспоровые представители. Физиологическая разноспоровость. Значение разноспоровости в эволюции растений. Классификация. Представители. Циклы воспроизведения. Время существования и наибольшего расцвета, современное распространение. Экология. Роль ископаемых представителей в образовании каменного угля. Участие в сложении растительного покрова Земли в прошлые и современную эпохи. Практическое значение. Вопросы охраны.

#### **Divisio PROTRACHEOPHYTA**

Древнейшие сосудистые споровые растения (insertaesedes – i.s.)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Класс Горнеофитовые   | – <b>Classis</b> Horneophytopsida, i.s.  |
| Порядок Баринофитовые | – <b>Ordo</b> Barinophytales, i.s.       |
| Семейство Куксониевые | – <b>Familia</b> Cooksoniaceae, i.s.     |
| Род <i>Аглаофитон</i> | – <b>genus</b> <i>Aglaophyton</i> , i.s. |
| Род <i>Тэниокрада</i> | – <b>genus</b> <i>Taeniocrada</i> , i.s. |

Время существования. Экология. Особенности строения.

#### **Отдел ПЛАУНОВИДНЫЕ – Divisio LYCOPODIOPHYTA**

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Класс Зостерофилловые | – Classis Zosterophyllopsida |
| Класс Плауновые       | – Classis Lycopodiopsida     |
| Класс Селагинелловые  | – Classis Selaginellopsida   |
| Класс Полушниковые    | – Classis Isoëtopsida        |

#### **Отдел ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ – Divisio POLYPODIOPHYTA**

##### **Класс Риниевые – Classis Rhyniopsida**

История открытия. Время появления риниофитов. Особенности среды обитания Rhyniopsida; риниевые как вторично земноводные и водные высшие растения. Синдром «высшего растения» у риниевых. Уровень морфологической организации спорофита: теломный (телом, мезом). Анатомическое строение спорофита, особенности строения каулоидов и ризоидов. Тип стели. Различные типы спорангиев. Специфика жизненного цикла. Численность. Выделение порядков Rhyniales и Psilophytales (Trimerophytales). Представители. Возможная роль риниевых в эволюции высших растений.

##### **Подотдел Хвощовые – Subdivisio Equisetophytina**

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Класс Кладоксилеевые | – Classis Cladoxylopsida    |
| Класс Клинолистовые  | – Classis Sphenophyllopsida |
| Класс Хвощовые       | – Classis Equisetopsida     |

##### **Подотдел Папоротники – Subdivisio Pteridophytina**

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Класс Зигоптериевые | – Classis Zygopteridopsida |
| Класс Ужовниковые   | – Classis Ophioglossopsida |
| Класс Многоножковые | – Classis Polypodiopsida   |
| Класс Псилотовые    | – Classis Psilotopsida     |

Класс Мараттиевые – Classis Marattiopsida

Внешнее строение: стебель, лист, корень, стробил, спорофилл, спорангий. Анатомическая структура, типы стели. Гаметофит - строение, питание, степень редукции, особенности. Равноспоровые и разноспоровые представители, значение разноспоровости. Физиологическая разноспоровость. Циклы воспроизведения. Экология. Роль в сложении растительного покрова Земли. Практическое значение. Вопросы охраны.

## **Раздел 2. Семенные растения**

### ***Тема 4. Голосеменные растения***

Численность отдела. Характерные признаки семенных растений. Преимущества семенных растений перед споровыми. Уровень морфологической организации спорофита: побеговый. Жизненные формы. Внешнее строение спорофита. Побеги удлиненные, укороченные. Анатомическое строение спорофитов, тип стели. Строение репродуктивной сферы. Мужской стробил. Микроспорофилл. Микроспорангий. Микроспорогенез, развитие мужского гаметофита. Женская шишка. Семенная и кроющая чешуи. Происхождение семязачатка. Защита семязачатков. Строение семязачатка. Мегаспорогенез, образование женского гаметофита. Эндосперм первичный. Опыление. Оплодотворение. Многосемядольный зародыш. Развитие и строение семени. Биологическое значение семян. Распространение семян. Классификация. Ископаемые и современные представители. Циклы воспроизведения. Время возникновения и расцвета голосеменных. География. Экология. Роль в растительном покрове Земли. Хозяйственное значение.

### **Подотдел Праголосеменные – Subdivisio Progymnospermae**

Время существования. Побеговая организация. Гетероспория.

### **Подотдел Сосновые или голосеменные растения – Subdivisio Pinophytina vel Gymnospermophytina**

Класс Гинкговые – Classis Ginkgoopsida: Подкласс Кейтониевые – Subclassis Caytoniidae; Подкласс Гинкговые – Subclassis Ginkgoidae.

Класс Хвойные, или Сосновые – Classis Coniferopsida, или Pinopsida: Подкласс Кордаитовые – Subclassis Cordaitidae, Подкласс Хвойные – Subclassis Pinidae.

Класс Цикадовые – Classis Cycadopsida: Подкласс Лигиноптериевые – Subclassis Lyginopteridae; Подкласс Саговниковые – Subclassis Cycadidae; Подкласс Беннеттитовые – Subclassis Bennettitidae.

Класс Гнетовые – Classis Gnetopsida.

Морфологическая организация спорофитов. Побеги удлиненные, укороченные. Анатомическое строение стебля, тип стели, листа. Строение мужских стробилов и женских шишек. Строение семязачатка. Образование и строение семени. Циклы воспроизведения. Геологическая история. География. Экологические группы. Роль в растительном покрове Земли. Хозяйственное значение. Необходимость охраны хвойных растений. Охраняемые растения Красноярского края.

### ***Тема 5. Покрытосеменные растения***

Численность подотдела. Цветковые растения как высший этап в эволюции наземных растений. Распространение покрытосеменных, их роль в биосфере. Вероятные предки покрытосеменных. Место и время возникновения. Становление покрытосеменных растений. Структура и функции генеративной сферы. Цветок: околоцветник, андроцей, гинецей (закономерности строения). Соцветия. Семена однодольных и двудольных растений: строение, типы и условия прорастания. Плоды: строение, классификация.

Филогенетическая система покрытосеменных растений А. Тахтаджяна. Принципы классификации. Критерии примитивности и эволюционной продвинутости для цветковых

растений. Таксономическое подразделения отдела. Численность и отличительные признаки классов однодольных и двудольных растений – Магнолиописид и Лилиописид, их происхождение, направления эволюции. Представители. Географическое распространение. Экология. Роль в сложении растительного покрова Земли. Значение в хозяйственной деятельности человека. Охрана.

**Подотдел Магнолиофитины – Subdivisio Magnoliophytina  
(Покрытосеменные растения – Angiospermae)**

**Класс Магнолиописиды – Classis Magnoliopsida**

Подкласс 1. Магнолииды – Subclassis 1. Magnoliidae

Подкласс 2. Ранункулиды – Subclassis 2. Ranunculidae

Подкласс 3. Гаммелииды – Subclassis 3. Hamamelididae

Подкласс 4. Кариофиллиды – Subclassis 4. Caryophyllidae

Подкласс 5. Дилленииды – Subclassis 5. Dilleniidae

Подкласс 6. Розиды – Subclassis 6. Rosidae

Подкласс 7. Астериды – Subclassis 7. Asteridae

Подкласс 8. Ламииды – Subclassis 8. Lamiidae

**Класс Лилиописиды (Однодольные) - Class Liliopsida (Monocotyledones):**

Подкласс 1. Лилииды – Subclass 1. Liliidae

Подкласс 2. Коммелиниды – Subclass 2. Commelinidae

Подкласс 3. Арециды – Subclassis 3. Arecidae

Жизненные формы. Вегетативные органы: корни, подземные и наземные побеги, листья простые и сложные, наличие прилистников, листорасположение. Соцветия, цветки, плоды. Особенности биологии. Положение в филогенетической системе. Географическое распространение. Экология. Роль в сложении растительного покрова Земли. Важнейшие представители, их значение в хозяйственной деятельности человека. Охраняемые растения.

### **1.3. Методические рекомендации аспирантам по освоению данной дисциплины**

Аудиторная работа (10 ч.) подразумевает посещение аспирантами лекций с конспектированием основного материала и практических занятий, на которых происходит обсуждение изучаемого материала, выступление с докладами и презентациями, выполнение лабораторных работ.

Самостоятельная работа аспирантов включает подготовку к практическим занятиям, докладов и презентаций, выполнение индивидуальных домашних заданий.

Представления о путях и главнейших направлениях эволюции растительного мира отражены в самой ботанической системе, которая строится по филогенетическому принципу. Большинство учебников и учебных пособий не содержит специальных глав, посвященных путям эволюции отдельных групп. На них следует сосредоточить внимание при самостоятельной работе, используя лекционный и дополнительный материал. Чтобы представить, как эволюционировали отдельные группы высших растений необходимо знать хронологическую периодизацию развития Земли и основные сведения об изменениях климата в различные геологические периоды (курс исторической геологии). Изучая филогенетическую систематику растений, студент знакомится с некоторыми положениями эволюционной теории. Осмыслить эти положения и научиться иллюстрировать их конкретным фактическим материалом – важная задача. Это тот основной «багаж», с которым аспирант придет к работе над историей становления растительного покрова на изучаемой территории.

Изучение дисциплины начинается с входного раздела (тестирование), который выявляет начальный уровень подготовки обучающихся. Материал дисциплины представлен в виде двух базовых разделов, каждый из которых завершается промежуточным контролем (индивидуальные домашние задания). Курс завершается итоговым контролем в виде экзамена.

Решение перечисленных задач достигается систематической и вдумчивой работой над программным материалом. Курс нельзя освоить «залпом», необходим последовательный и тщательный анализ материала. В помощь такому анализу приводятся тренировочные вопросы для самоконтроля, банк тестовых заданий.

При подготовке к занятиям следует проработать материал лекций и учебной литературы по теме. В рамках самостоятельной работы необходимо руководствоваться программой, планами, в соответствии с указанными темами, подготовить и представить отчет. Проверка знаний аспирантов осуществляется на каждом лабораторно-практическом занятии, а также при проверке индивидуальных домашних заданий и итогового контроля.

Самостоятельно лабораторная работа проводится по лабораторным практикумам, разработанным по курсу. В них имеются все необходимые сведения по технике работы. Успех самостоятельных занятий зависит от настойчивости в добывании материала, в его препарировании и наблюдении. Наблюдения особенностей строения растений необходимо сочетать с зарисовкой их в рабочей тетради или практическом курсе. Рисунок заставляет сосредоточиться на деталях, весьма существенных, что приводит к более глубокому изучению препарата.

Практическая самостоятельная работа содействует прочности усвоения знаний и в этом отношении ее нельзя и сравнивать с результатами чисто книжного изучения систематики растений.

Работу по каждой теме необходимо вести в следующей последовательности:

1. Познакомиться с программой изучаемого курса, модуля;
2. Определить систематическое положение изучаемых объектов;
3. Проработать соответствующий раздел по учебнику и лекционному материалу

4. Познакомиться с характеристикой объекта по плану, указаниями к выполнению работы и ее ходом по лабораторному практикуму, выполнить задания для самостоятельной работы.
5. Выполнить работу по плану лабораторных заданий в рабочей тетради.
6. Оформить отчет

Защита лабораторных работ (ПК-1): Планы характеристик различных систематических групп, органов растений, определение растений, составление определительных карточек.

### **План характеристики систематических групп**

#### **Раздел 1. Высшие споровые растения**

1. Численность
2. Классификация
3. Время существования и наибольшего расцвета, современное распространение
4. Условия обитания, экологическая группа
5. Уровни морфологической и анатомической организации спорофита
6. Биологические особенности гаметофита, степень редукции
7. Особенности размножения. Цикл воспроизведения равно- и разноспоровых представителей
8. Происхождение и эволюция.
9. Ископаемые представители.
8. Роль в природных процессах, хозяйственное значение
9. Охраняемые растения

#### **Раздел 2. Семенные растения**

1. Объем группы (численность родов, видов).
2. Географическое распространение.
3. Экологические условия обитания.
4. Диагностические признаки:
  - а) особенности вегетативных органов (корней, подземных и надземных побегов, листьев);
  - б) особенности генеративных органов (соцветий, цветков, плодов);
  - в) биологические свойства (присутствие специфической группы веществ, особенности опыления, распространения плодов и семян).
5. Важнейшие представители флоры Красноярского края.
6. Эволюционное положение, филогенетические связи (черты примитивности, высокой организации, специализации в строении генеративных и вегетативных органов).
7. Значение (в природе, в сложении растительного покрова Земли, во флоре Красноярского края, в хозяйственной деятельности человека).

### **План описания цветковых растений**

#### **1. Жизненная форма растения**

1. Продолжительность жизни растения: однолетнее, двулетнее, многолетнее.
2. Жизненная форма растения: трава, дерево, кустарник, полукустарник, кустарничек, полукустарничек.
3. Приспособления к специфическим условиям существования: суккулент, водное (погруженное или плавающее), лиана и прочие.
4. Способ опыления: ветром, насекомыми, самоопыление или иной.
5. Характерное место обитания: поле, луг, лес, водоем и т. д.

#### **II. Корень и его видоизменения**

1. Тип корневой системы: мочковатый, стержневой. Мощность корневой системы.
2. Форма: нитевидный, бичевидный, стержневой, утолщенный, корневые шишки.
3. Метаморфозы корня.
4. Наличие клубеньков на корнях. Микориза.

### **III. Стебель и его видоизменения**

1. Деревянистый или травянистый (в последнем случае отметить высоту в сантиметрах).
2. Тип ветвления: моноподиальное, ложносимподиальное и т. д.
3. Форма поперечного сечения стебля: округлая, цилиндрическая, бороздчатый, гранистый (трех-, четырех-, пятигранный) или иная. Стебель полый или плотный.
4. Поверхность стебля: голая, опушенная (волоски жесткие или мягкие, прижатые к стеблю или оттопыренные, редкие или густые)

### **IV. Побеги и их видоизменения**

1. Типы побегов.
2. Метаморфозы побегов (надземные: однолетний, многолетний; подземные: корневище, клубень, луковица).

### **V. Лист и его видоизменения**

1. Листья простые и сложные (пальчатосложные, тройчатые, парноперистый, непарноперистый, заканчивается усиком, острием).
  1. Форма листовой пластинки простого листа или листочка сложного листа: игольчатая, линейная, ланцетная, эллиптическая, овальная, округлая, яйцевидная, сердцевидная, почковидная, копьевидная, ромбическая, лировидная и т. д.
  3. Рассеченность пластинки листа или листочка: нерасчлененная; лопастная (пальчатолопастная, перистолопастная), раздельная (пальчатораздельная, перистораздельная), рассеченная (пальчаторассеченная, перисторассеченная; прерывчатоперистая).
  4. Форма края листа: цельная, зубчатая, пильчатая, волнистая, городчатая, колючезубчатые или др.
  5. Жилкование листа: перистое, пальчатое, дуговое или параллельное.
  6. Степень опушения листа: голая, опушенная (волоски жесткие или мягкие, прижатые или отстоящие, редкие или густые, простые или сложные, звездчатые)
  7. Листорасположение: спиральное, очередное, супротивное, мутовчатое или все листья в прикорневой розетке.
  8. Листья низовые, срединные или верхушечные. Их отличия, гетерофилия.
  9. Способ прикрепления листьев со стеблем (черешковые, сидячие, стеблеобъемлющие, с влагалищем).
  10. Метаморфозы листа: колючки, усики.
  11. Прилистники и их форма.
  12. Окраска листа.
  13. Консистенция листа.

### **VI. Соцветие**

1. Тип соцветия:
  - а. Простое, сложное.
  - б. Определенное (ботрическое) или неопределенное (цимозное).
  - в. Наличие или отсутствие обертки, её характер.
  - г. Название соцветия.
2. Наличие кроющего листа и прицветника. Их величина, форма, окраска.
3. Характер цветоложа, его форма.

### **План анализа цветка**

1. По расположению на стебле – одиночные, по 2-3 в пазухах листьев, собраны в соцветие: кисть, сережка, простой колос, метелка, простой зонтик, сложный зонтик, головка, корзинка, завиток, извилина.
2. По прикреплению – сидячий или на цветоножке.
3. По строению цветоложа – цветоложе плоское, выпуклое, коническое, вогнутое; его поверхность голая, волосистая, ямчатая, покрыта пленками, прицветниками.
4. Околоцветник:
  - а. Простой (лепестковидный или чашечковидный) или двойной (есть отличающиеся друг от друга чашечка и венчик);

циклический (круговой) или ациклический (спиральный); актиноморфный или зигоморфный; свободнолистный или сростнолистный.

б. Чашечка – свободнолистная, сростнолистная; число чашелистиков или долей, зубцов; наличие подчашия; чашечка, опадающая или остающаяся при плодах.

в. Венчик – свободнолепестный или сростнолепестный; число лепестков или лопастей венчика; цвет, форма, длина лепестков, место прикрепления (к цветоносу, к верхушке завязи, к чашелистикам); наличие придатков; положение лепестков относительно чашелистиков (чередуются или противостоят).

2. Цветки: обоеполые или раздельнополые, бесполой. Растение однодомное или двудомное.

3. Андроцей: число тычинок, свободные или сросшиеся, степень срастания; место прикрепления; длина и форма тычиночных нитей, их опушение. Форма, способ прикрепления и вскрывания пыльников; положение тычинок по отношению к околоцветнику.

4. Гинецей:

а. Апокарпный или ценокарпный, число пестиков или плодолистиков (в случае ценокарпного гинецея).

б. Положение завязи (верхняя или нижняя); цельная или лопастная, число столбиков, их длина, форма, наличие волосков, их форма, окраска, количество рылец, поверхность голая или опушенная.

в. Формула и диаграмма.

#### **План анализа плодов и семян**

1. Тип плода: апокарпный, ценокарпный, соплодие.

2. Околоплодник сухой или сочный; поверхность плода голая или опушенная, покрыт щетинками, прицепками, колючками и т.п.

3. Семя: его величина, форма, цвет, блеск, характер поверхности опушения.

4. Приспособления к распространению плодов и семян.

#### **План анализа злакового растения**

1. Тип соцветия (сложный колос, султан, метелка – раскидистая, сжатая, колосовидная).

2. Количество цветков в колоске, форма и размер колосков.

3. Количество колосковых чешуй, их длина по отношению к первому цветку (покрывает его или не покрывает), форма, количество жилок (определяется с помощью лупы). Наличие или отсутствие килля.

4. Строение наружной цветковой чешуи, ее форма, количество жилок, килеватость, наличие или отсутствие ости. Место отхождения ости и ее форма.

5. Количество тычинок и пол цветков.

6. Строение завязи, место отхождения рылец, наличие или отсутствие опушения завязи.

7. Наличие или отсутствие прицветных пленочек.

8. Наличие или отсутствие язычка, его размер и форма (виден хорошо лишь на свежих растениях).

9. Тип кущения злака: корневищный, рыхлокустовый, плотнокустовый.

#### **Определение растений**

Определить растение – это значит найти его место в филогенетической системе растительного мира.

Для определения пользуются определителями, которые составляются для какой-либо определенной географической или административной территории: Определитель растений юга Красноярского края (1979), Флора Сибири (1989-2004).

Определитель построен по принципу тезы и антитезы, т. е. положения и отрицания. Определяющий должен выбрать либо положение, либо отрицание в зависимости от того, к которому из них подходят признаки определяемого растения.



Определитель составлен по нисходящим ступеням, т. е. от общих признаков к частным. По признакам строения цветка устанавливается семейство; найдя семейство, главным образом по признакам строения цветка и плода, отыскивается род; и, наконец, в пределах данного рода, на основании деталей строения цветка и плода, а также вегетативных органов, находится вид растения. Как видно, распознавание и определение растений базируется в первую очередь на морфологических признаках. В отдельных случаях приходится прибегать к признакам анатомического строения и привлекать, и учитывать экологию. Для получения соответствующих навыков рекомендуется не браться сразу за определение, а вначале подробно рассмотреть определяемое растение и составить его описание по определенному плану. Такая система в работе по определению вырабатывает наблюдательность, умение подмечать детали и характерные признаки, способствует запоминанию их.

При изучении внутреннего строения цветка или мелких цветков (крестоцветные, зонтичные) необходимо пользоваться лупой. Для исследования всегда надо брать молодые, нераспустившиеся цветки. Части цветка в большинстве случаев бывают прикреплены к верхушке цветоножки (к цветоложу). Не следует рвать цветок препаровальными иглами, надо освободить все части цветка. Для этого положите цветок на препаровальное стекло и, придерживая его иголкой, сделайте скальпелем разрез немного отступя от цветоножки, отрезанную цветоножку отодвиньте, а цветок разверните иглами. Если цветки фиксированы спиртом или формалином, то расправлять цветок надо в капле воды, чтобы избежать слипания его частей.

### Составление определительной карточки

Определительная карточка составляется по дихотомическому принципу в нисходящем порядке таксонов. Ключ для определения таксонов представляет собой последовательное расположение 2 ступеней – тезы и антитезы. Анализируя каждый столбец таблицы, разделяйте виды каждый раз на 2 группы по взаимоисключающим признакам. Например, анализируя жизненные формы голосеменных края, все виды можно разделить на 2 группы: 1 группа – деревья, 2 - кустарники, кустарнички. Далее каждая группа анализируется отдельно по остальным признакам. Деревья по типу побегов подразделяются на 2 группы: 1 группа – деревья с удлинненными и укороченными побегами, 2 группа – деревья только с удлинненными побегами. Записываем так:

- 1.(теза) Деревья.....2
- (антитеза) Кустарники, кустарнички.....?
- 2. Деревья с удлинненными и укороченными побегами.....3
- Деревья с удлинненными побегами.....?

Анализируйте растения в каждой группе постепенно до тех пор, пока в определенной карточке не будут выделены все описываемые вами растения:

3. Листья сидят на укороченных побегах пучками по 30-40 мягких, опадающих на зиму хвоинок. Шишки овальные, яйцевидные. Семена в стробилах созревают в одно лето.

Лиственница сибирская – *Larix sibirica* Ledeb.

- Вечнозеленые жесткие листья сидят пучками по 2-5 на концах укороченных побегов. Семена в шишках (стробилах) созревают в 2 года.....4

4. Листья по 5 в пучке. Шишки при созревании не раскрывающиеся. Семена без летучек, крупные.

Сосна сибирская – *Pinus sibirica* Du Tour.

- Листья по 2 в пучке. Шишки при созревании раскрывающиеся. Семена мелкие с летучкой.

Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L.

5. Анализируем далее группу деревьев только с удлинненными побегами (см. п. 2- антитеза, затем – кустарники и кустарнички (см. п. 1- антитеза).

Справа от текста тезы (антитезы) помещаются номера отсылок, указывающие на какие ступени следует переходить при дальнейшем чтении ключа до тех пор, пока в конце тезы

(антитезы) не будет дано название вида на русском и латинских языках. При латинском названии следует указывать автора, описавшего таксон.

Самостоятельная работа также включает подготовку к промежуточному контролю и кандидатскому экзамену.

## **Вопросы кандидатского экзамена по специальности 1.5.9 – Ботаника**

- Ботаника как наука и ее прикладное значение.
- Эволюционные изменения у первых растений, осваивавших сушу.
- Этапы соматической эволюции у высших растений.
- Эволюция жизненного цикла и размножения у высших растений.
- Высшие растения и гипотезы их происхождения.
- Отдел Rhyniophyta; роль в построении филогенетических систем.
- Характеристика отдела Псилотовых.
- Отдел Плауны: общая характеристика, принципы классификации, происхождение.
- Эволюция жизненного цикла плаунов.
- Эволюционная характеристика классов Drepanophycopsida и Lycopodiopsida.
- Порядок Lepidocarpaceae: особенности строения, происхождения, развития, экологии; геологическая роль; разнообразие.
- Эволюционная характеристика Isoetidae и Selaginellidae.
- Общая характеристика, принципы классификации, происхождение и филогения отдела Equisetophyta.
- Класс Бовманитовые: особенности строения, экология, разнообразие.
- Порядки Каламостахиевых и Хвощей: сравнительная характеристика, экология, биология, жизненный цикл, разнообразие, роль в природе и жизни человека.
- Мхи и гипотезы их происхождения.
- Общая характеристика и классификация мхов.
- Антоцеротовые мхи: общая характеристика, биология, экология, география, роль в филогенетических построениях.
- Класс Печеночники: общая характеристика и классификация.
- Порядки Андреевых и Сфагновых мхов.
- Порядок Бриевые мхи.
- Экологические группы у мхов и проблемы их выделения.
- Практическое значение и охрана мхов.
- Группа "папоротникообразные" и ее искусственность.
- Отдел Polypodiophyta: практическое значение, ценотическая роль, охрана.
- Филогения папоротников; связи между классами.
- Жизненные формы папоротников и их эволюция.
- Папоротники: общая характеристика и происхождение.
- Эволюция жизненного цикла папоротников.
- Связь жизненных форм папоротников с условиями местообитаний.
- Древнейшие представители папоротников: классы кладоксилеевые, зигоптерисовые и ботриоптерисовые.
- Прогимноспермы: своеобразие строения; значение для филогенетических построений.
- Ужовниковые папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное положение, биология, распространение, многообразие.
- Мараттиевые папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, экология, распространение многообразие.
- Осмундовые папоротники.
- Эволюционная характеристика схизейных папоротников.
- Признаки эволюционной примитивности и продвинутой у папоротников.
- Многоножковые папоротники и их связи с другими порядками внутри подкласса Polypodiidae.

Циатеиные папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, экология, представленность в Сибири, ценотическая роль.

Разноспоровые полиподиевые папоротники; конвергентность разноспоровости.

Голосеменные: общая характеристика и эволюция жизненного цикла.

Филогения и классификация голосеменных.

Фруктификации голосеменных.

Возникновение побеговых голосеменных.

Мега- и микроспорогенез у голосеменных; происхождение семяпочки.

Использование анатомо-морфологической структуры семян голосеменных в филогенетических построениях.

Положение саговниковых внутри отдела голосеменных и их происхождение.

Класс Гинкговые: анатомо-морфологическая характеристика, особенности экологии, биология, география.

Положение Беннеттитов внутри отдела голосеменных; их характеристика и значение в филогенетических построениях.

Положение Гнетовых внутри отдела Голосеменных; общая характеристика, классификация, экология, биология.

Класс Pinopsida: общая характеристика, происхождение, классификация, современное распространение на планете.

Эволюционная характеристика Magnoliophyta, их таксономическое разделение.

Гипотезы о месте, времени, условиях происхождения покрытосеменных.

Различные подходы к построению гипотез происхождения покрытосеменных; "гипноз цветка".

Псевдантная гипотеза происхождения цветка.

Эвантовая гипотеза происхождения цветка Х.Халлира; ее критика и развитие.

Теломная гипотеза происхождения покрытосеменных.

Гипотеза происхождения покрытосеменных посредством гамогетеротопии (С.В.Мейен).

Роль насекомых в происхождении покрытосеменных; зоофильные линии эволюции отдела.

Синдром анемофилии у покрытосеменных.

Происхождение, разнообразие эволюция гинецея.

Андроцей у покрытосеменных: происхождение, многообразие, эволюционное развитие.

Эволюционные изменения структуры цветка двудольных покрытосеменных.

Филогенетические системы покрытосеменных Р.Веттштейна, А.Энглера, Х.Халлира, А.А.Гроссгейма, А.Л.Тахтаджяна; их основополагающие принципы.

Подкласс Magnoliidae. Положение магнолиевых в различных филогенетических системах.

Подкласс Гамамелидиды: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, классификация, многообразие, распространение.

Подкласс Ранункулиды: общая характеристика, положение в филогенетических системах, классификация, разнообразие.

Подкласс Caryophyllidae: общая характеристика, филогенетические связи, энтомофильная и анемофильная линии эволюции, многообразие экологических групп и жизненных форм, представленность в Сибири.

Подкласс Rosidae и его эволюционная характеристика.

Подкласс Dilleniidae: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, классификация, многообразие.

Подкласс Lamiidae: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Подкласс Астериды: общая характеристика, положение в системе магнолиофитов, биология, экология, разнообразие, география.

Порядок Норичникоцветных: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Семейство Маревые: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Порядок Крапивоцветных: характеристика и специфика положения в филогенетических системах.

Эволюционная характеристика Бобовоцветных.

Положение порядка Казуариноцветных в различных филогенетических системах.

Эволюционная характеристика розоцветных; разнообразие, экология, происхождение.

Эволюционная характеристика APiales.

Верескоцветные: общая характеристика, филогенетические связи, приспособительная эволюция, распространение, экология.

Нимфейные и их роль в эволюции покрытосеменных.

Эволюционная характеристика порядка Ивоцветных; проблема филогенетических связей ивоцветных.

Эволюционная характеристика Молочаецветных.

Класс однодольных и гипотезы их происхождения.

Роль неотении в происхождении однодольных.

Происхождение однодольного зародыша.

Деление покрытосеменных на однодольные и двудольные; надежность разделения.

Эволюционная характеристика злаков.

Эволюционная характеристика Орхидных.

Порядок Liliales: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, биология. Различная трактовка объема таксона.

Подкласс Арековые: общая характеристика, положение в филогенетической системе, классификация, распространение, многообразие, приспособительная эволюция.

Эволюционная характеристика Ализматид; их экология, биология, распространение, многообразие.

Эволюционная характеристика порядка Осокоцветных.

Лист и гомологичные ему образования в различных отделах высших растений.

Понятие о конвергенции и ее распространенность среди высших растений.

Этапы развития представлений о виде.

Понятие о виде. Монотипический и политипический виды у высших растений.

Понятие о флоре, флора Красноярского края, конкретная флора.

Флора Красноярского края и история ее исследований.

Охрана растительного мира. Красные книги. Принципы составления списков редких и исчезающих видов.

## 2. Компоненты мониторинга образовательных результатов аспирантов

Таблица

### Оценочные средства и перечень проверяемых с их помощью образовательных результатов

#### КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ АСПИРАНТА

##### 2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины Ботаника

| <b>ВХОДНОЙ РАЗДЕЛ</b><br>(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам) |               |                          |          |
|--|---------------|--------------------------|----------|
|  | Форма работы* | Количество баллов<br>5 % |          |
|  |               | min                      | Max      |
| Текущая работа   | Тестирование  | <b>0</b>                 | <b>5</b> |
| <b>Итого</b>   |               | <b>0</b>                 | <b>5</b> |

| <b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ 1</b>        |  |               |           |
|--------------------------------|--|---------------|-----------|
|                                | Форма работы                                   | Кол-во баллов |           |
|                                |  | Min           | max       |
| Текущая работа                 | Защита лабораторных работ                      | <b>3</b>      | <b>3</b>  |
|                                | Защита индивидуального домашнего задания (ИДЗ) | <b>4</b>      | <b>6</b>  |
|                                | Определение растений                           | <b>4</b>      | <b>6</b>  |
|                                | Написание конспекта высших споровых растений   | <b>4</b>      | <b>6</b>  |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Коллоквиум «Высшие споровые растения»          | <b>5</b>      | <b>9</b>  |
| <b>Итого</b>                   |  | <b>20</b>     | <b>30</b> |

| <b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ 2</b> |                                      |  |           |
|-------------------------|--------------------------------------|--|-----------|
| Содержание              | Форма работы                         | Кол-во баллов                          |           |
|                         |                                      | Min                                    | Max       |
| Текущая работа          | Определение видов семейств           | <b>3</b>                               | <b>4</b>  |
|                         | Составление определительной карточки | <b>3</b>                               | <b>5</b>  |
|                         | Защита ИДЗ                           | <b>3</b>                               | <b>5</b>  |
|                         | Защита лабораторных работ            | <b>5</b>                               | <b>8</b>  |
|                         | Аналитический обзор                  | <b>4</b>                               | <b>5</b>  |
|                         | Промежуточный рейтинг-контроль       | Контрольная работа «Семенные растения» | <b>7</b>  |
| <b>Итого</b>            |                                      | <b>25</b>                              | <b>40</b> |

| <b>ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ</b>   |                         |               |            |
|--|-------------------------|---------------|------------|
| Содержание   | Форма работы            | Кол-во баллов |            |
|  |                         | min           | max        |
| Экзамен по билетам   | Ответ на вопросы билета | 15            | 25         |
| Итого  |                         | <b>15</b>     | <b>25</b>  |
| Общее количество баллов по дисциплине<br>(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля) |                         | min           | max        |
|  |                         | <b>60</b>     | <b>100</b> |

| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ</b>   |                                  |                   |            |
|--|----------------------------------|-------------------|------------|
| Базовый раздел/<br>Тема  | Форма работы*                    | Количество баллов |            |
|  |                                  | min               | max        |
| БР №1 Тема № 2   | Составление библиографии по теме |                   |            |
|  | Тестирование                     |                   |            |
| БР № 2 Тема № 4  | .....                            |                   |            |
| Итого  |                                  | <b>0</b>          | <b>10</b>  |
| Общее количество баллов по дисциплине<br>(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля) |                                  | min               | max        |
|  |                                  | <b>60</b>         | <b>100</b> |

***Критерии перевода баллов в отметки:***

0-59 баллов – не зачтено, 60-100 баллов – зачтено.

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

| Общее количество набранных баллов | Академическая оценка  |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 60-72 балла                       | 3 (удовлетворительно) |
| 73-86 баллов                      | 4 (хорошо)            |
| 87-100 баллов                     | 5 (отлично)           |

## **2.1. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. Целью создания ФОС дисциплины Ботаника является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине Ботаника решает задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки (специальности) по данной дисциплине;

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий – контроль и управление достижением целей реализации ОПОП через набор универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускников;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета;

– совершенствование самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программа аспирантуры «Ботаника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программа аспирантуры «Ботаника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по 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 изучения дисциплины **Ботаника**: *универсальные компетенции:***

- способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

### ***общепрофессиональные компетенции:***

- способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

### ***профессиональные компетенции:***

- готов исследовать растительный покров малоизученных районов, владея базовыми знаниями и современными методами флористических исследований в полевых условиях и при камеральной обработке (ПК-1).

### **2.2.1. Примерная программа к экзамену по дисциплине Ботаника (1).**

Типы систем растений. Современная система органического мира. Прокариоты и эукариоты как этап филогенеза одноклеточных. Основные отличия в организации клеток. Общая характеристика царств.

Уровни морфологической организации в эволюции растений. Этапы развития растительного мира на Земле.

Эволюционные изменения у первых растений, осваивавших сушу.

Этапы соматической эволюции у высших растений.

Эволюция жизненного цикла и размножения у высших растений.

Высшие растения и гипотезы их происхождения.

Общая характеристика высших растений. Отличительные особенности, время происхождения, предполагаемые предки. Органы размножения. Отделы высших растений, их филогенетические взаимоотношения.

Археогониальные растения. Гаметофитная и спорофитная линии эволюции. Биологическое значение редукции заростков. Происхождение листьев у высших растений.

Древнейшие сосудистые споровые растения (*insertae sedes*): Класс Горнеофитовые, Порядок Баринофитовые, Семейство Куксониевые, Роды *Аглаофитон* и *Тэниокрада* Время существования. Экология. Особенности строения. Значение в происхождении высших растений.

Надотдел Моховидные как особая линия эволюции наземных растений. Отличительные признаки. Классификация. Характеристика представителей.

Отдел Печеночники, Класс Маршанциевые. Отдел МХИ, Классы Сфагновые, Политриховые, Бриевые. Эволюция моховидных, гипотезы их происхождения.

Антоцеротовые мхи: общая характеристика, биология, экология, география, роль в филогенетических построениях. Экологические группы у мхов и проблемы их выделения. Практическое значение и охрана мхов.

Отдел Плауновидные: общая характеристика, принципы классификации, происхождение. Эволюция жизненного цикла плаунов. Эволюционная характеристика классов *Drepanophycopsida* и *Lycopodiopsida*. Ископаемые плауновидные. Классы зостерофилловые и полушниковые. Время и условия существования. Особенности строения и размножения. Порядок *Lepidocarpaceae*: особенности строения, происхождения, развития, экологии; геологическая роль; разнообразие.

Класс плауновые. Общая характеристика. Плауновые в современной флоре Земли. Цикл воспроизведения равноспоровых плауновых. Представители. Практическое значение.

Класс Селагинелловые. Общая характеристика. Цикл воспроизведения. Эволюционная характеристика Полушниковых и Селлагинелловых.

Отдел Папоротниковидные. Класс Риниевые. Положение в системе. Время существования. Морфологическое строение. Представители.

Подотдел Хвощовые. Морфологическое и анатомическое строение. Цикл воспроизведения. Значение физиологической разноспоровости.

Общая характеристика, принципы классификации, происхождение и филогения подотдела *Equisetophytina*.

Ископаемые хвощевые. Классы Кладоксилевые, Клинолистовые, Каламиты. Время существования. Отличительные морфологические и анатомические признаки. Представители.

Класс Бовманитовые: особенности строения, экология, разнообразие.

Порядки Каламостахиевых и Хвощей: сравнительная характеристика, экология, биология, жизненный цикл, разнообразие, роль в природе и жизни человека.

Подотдел Папоротники. Положение в системе. Классификация. Цикл воспроизведения и биологическое значение возникновения разноспоровых папоротников. Представители. Практическое значение, ценотическая роль, охрана.

Класс Многоножковые. Особенности морфологии и анатомии равноспоровых папоротников. Цикл воспроизведения. Папоротники в школьном курсе. Представители. Филогения папоротников; связи между классами. Жизненные формы папоротников и их эволюция. Эволюция жизненного цикла папоротников. Ископаемые папоротники. Класс Зигоптериевые. Связь жизненных форм папоротников с условиями местообитаний.



Прогимноспермы: своеобразие строения; значение для филогенетических построений.  
Ужовниковые папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное положение, биология, распространение, многообразие.

Мараттиевые папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, экология, распространение многообразия.

Осмундовые папоротники.

Циатейные папоротники: общая характеристика, филогенетические связи, экология, представленность в Сибири, ценотическая роль.

Происхождение семенных растений. Подотдел Праголосеменные. Время существования. Побеговая организация. Гетероспория. Порядки Протоптеридиевые и Археоптерисовые.

Голосеменные: общая характеристика и эволюция жизненного цикла. Филогения и классификация голосеменных.

Подотдел Сосновые или Голосеменные растения. Эволюция семени. Классификация. Фруктификации голосеменных. Возникновение побеговых голосеменных. Мега- и микроспорогенез у голосеменных; Происхождение и строение семязачатка.

Положение саговниковых внутри подотдела голосеменных и их происхождение.

Положение Беннеттитов внутри отдела голосеменных; их характеристика и значение в филогенетических построениях.

Положение Гнетовых внутри отдела Голосеменных; общая характеристика, классификация, экология, биология, география.

Класс Хвойные. Особенности анатомо-морфологического строения. Цикл воспроизведения. Морфологическая природа семенной чешуи. Строение и биологическое значение семени. Голосеменные в школьном курсе.

Подкласс хвойные. Важнейшие семейства. География представителей, отличительные особенности, значение. Охрана реликтовых растений. Подкласс Кордаитовые

Ископаемые Цикадовые: Подклассы Лигиноптериевые и Беннеттитовые.

Подкласс Саговниковые. Геологическая история. Морфология вегетативных органов, цикл воспроизведения. Представители. Значение.

Подкласс Гинкговые. Морфологические и онтогенетические особенности. История гинкго.

Класс Гнетовые, или Оболочкосеменные. Важнейшие отличительные черты. Представители.

Эволюционная характеристика Magnoliophyta, их таксономическое разделение. Гипотезы о месте, времени, условиях происхождения покрытосеменных. Различные подходы к построению гипотез происхождения покрытосеменных, "типноз цветка". Псевдантная гипотеза происхождения цветка. Эвантовая гипотеза происхождения цветка Х. Халлира, ее критика и развитие. Теломная гипотеза происхождения покрытосеменных. Гипотеза происхождения покрытосеменных посредством гамогетеротопии (С.В. Мейен). Роль насекомых в происхождении покрытосеменных; зоофильные линии эволюции отдела. Синдром анемофилии у покрытосеменных. Происхождение, разнообразие эволюция гинецея. Андроей у покрытосеменных: происхождение, многообразие, эволюционное развитие. Эволюционные изменения структуры цветка двудольных покрытосеменных.

Филогенетические системы покрытосеменных Р. Ветштейна, А. Энглера, Х. Халлира, А.А. Гроссгейма, А.Л. Тахтаджяна, их основополагающие принципы.

Подкласс Magnoliidae. Положение магнолиевых в различных филогенетических системах.

Подкласс Гамамелидиды: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, классификация, многообразие, распространение.

Подкласс Ранункулиды: общая характеристика, положение в филогенетических системах, классификация, разнообразие.

Подкласс Caryophyllidae: общая характеристика, филогенетические связи, энтомофильная и анемофильная линии эволюции, многообразие экологических групп и жизненных форм, представленность в Сибири.

Подкласс Rosidae и его эволюционная характеристика.

Подкласс Dilleniidae: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, классификация, многообразие.

Подкласс Lamiidae: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Подкласс Астериды: общая характеристика, положение в системе магнолиофитов, биология, экология, разнообразие, география.

Порядок Норичникоцветных: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Семейство Маревые: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, многообразие, экология, представленность в Сибири.

Порядок Крапивоцветных: характеристика и специфика положения в филогенетических системах. Эволюционная характеристика Бобовоцветных. Положение порядка Казуариноцветных в различных филогенетических системах. Эволюционная характеристика розоцветных, разнообразие, экология, происхождение. Эволюционная характеристика Зонтичных (Apiales). Верескоцветные: общая характеристика, филогенетические связи, приспособительная эволюция, распространение, экология. Нимфейные и их роль в эволюции покрытосеменных. Эволюционная характеристика порядка Ивоцветных; проблема филогенетических связей Ивоцветных.

Класс однодольных и гипотезы их происхождения. Роль неотении в происхождении однодольных. Происхождение однодольного зародыша. Деление покрытосеменных на однодольные и двудольные, надежность разделения.

Эволюционная характеристика злаков. Эволюционная характеристика Орхидных. Порядок Liliales: общая характеристика, филогенетические связи, эволюционное развитие, биология. Различная трактовка объема таксона.

Подкласс Арековые: общая характеристика, положение в филогенетической системе, классификация, распространение, многообразие, приспособительная эволюция.

Эволюционная характеристика Алисмаид; их экология, биология, распространение, многообразие. Эволюционная характеристика порядка Осокоцветных.

Лист и гомологичные ему образования в различных отделах высших растений. Понятие о конвергенции и ее распространенность среди высших растений.

Этапы развития представлений о виде. Понятие о виде. Монотипическая и политипическая концепции вида у высших растений.

Понятие о флоре, флора Красноярского края, конкретная флора. Флора Красноярского края и история ее исследований.

Охрана растительного мира. Красные книги. Принципы составления списков редких и исчезающих видов.

## **2.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.**

### **2.2.1. Составление аналитического обзора на предложенную тему (3).**

1. Вид как основная таксономическая единица, его критерии. Таксономическая иерархия.

2. Филогенетические системы органического мира: традиционные и альтернативные, принципы их построения.

3. Прокариоты и эукариоты как этапы филогенеза одноклеточных. Основные отличия в организации клеток.

4. Общая характеристика царств и подцарств органического мира. Различия взглядов на объем царств.

5. Становление и пути эволюции объектов растительного мира.

6. Уровни морфологической организации в эволюции растений.

7. Этапы развития растительного мира на Земле.

**2.2.2. Разработайте конспект флоры по высшим споровым растениям (4).** Выясните новейшую номенклатуру видов, представьте обобщенные данные по экологии, распространению видов в пределах района исследования, отметьте редкие виды.

**2.2.3. Определите высшие споровые и цветковые растения до вида по определителям (5).**

**2.2.4. Выполните индивидуальные домашние задания (6).**

## РАЗДЕЛ 1. Высшие споровые растения

### Моховидные

Почему печеночные мхи следует относить к высшим растениям?

Какие особенности организации и развития печеночников свидетельствуют об их примитивности и сближают их с низшими растениями?

Как представлены гаметофит и спорофит в цикле воспроизведения печеночников (например, маршанции)? В какие моменты цикла осуществляется переход от гаплоидной фазы к диплоидной и наоборот?

Какие порядки класса печеночников обладают талломным строением гаметофита, а какие листостебельным?

Для каких порядков печеночников характерна меньшая, а для каких большая редукция спорофита?

Охарактеризуйте географическое распространение печеночников.

Какие черты в строении гаметофита листовных мхов связаны с приспособлением их к жизни в наземных условиях?

Какие черты в строении спорофита листовных мхов свидетельствуют о приспособленности к сухопутному образу жизни?

В каком направлении шла эволюция спорофита мхов?

Охарактеризуйте распространение зеленых мхов, значение их в природе и народном хозяйстве России.

Каковы особенности строения тела сфагновых мхов и как они связаны с условиями их обитания?

Опишите роль сфагновых мхов в процессах заболачивания территории.

Назовите основные роды зеленых мхов, встречающихся на юге Красноярского края.

### Отдел плауновидные

Опишите особенности внешнего строения современных плауновидных. Укажите специфические черты микрофильного побегов.

Каковы особенности анатомического строения стебля у плауна?

Приведите примеры плауновидных с наиболее сложным строением тела. Когда такие растения были широко распространены на Земле?

Где и как формируются споры у плаунов?

Что характерно для строения и образа жизни заростков равноспоровых плауновидных?

В чем сущность разноспоровости и ее биологическое значение? Приведите примеры разноспоровых растений среди современных и вымерших плауновидных.

Опишите развитие заростков у разноспорового плауновидного растения.

Когда разноспоровые плауновидные переживали период своего расцвета и какими формами они были тогда представлены?

Какое место занимают плауновидные в современной флоре Земли?

Приведите примеры плауновидных юга Красноярского края.

### Подотдел хвощевидные

Каковы особенности строения побега у современных хвощей?

Опишите анатомическое строение стебля хвоща. В чем наиболее существенное его отличие от стебля плауна?

В чем особенность спор хвоща и развивающихся из них заростков?

Какие вымершие формы клинолистовидных можно считать предками современных хвощей? Когда они достигали расцвета и почему вымерли?

Назовите виды хвощей, у которых спороносные побеги морфологически отличаются от вегетативных.

Какое практическое применение находят хвощи? Какой вред приносят некоторые из них?

Приведите примеры хвощей юга Красноярского края.

### **Подотдел папоротниковидные**

Какие особенности строения папоротниковидных отличают их от плауновидных и хвощевидных растений?

О чем свидетельствуют особенности роста листа папоротника?

Опишите анатомическое строение стебля папоротника. В чем его отличие от стеблей плауновидных и хвощевидных?

Что такое сорусы и как они образуются у уховниковых и настоящих папоротников?

Укажите особенности образования и строения спорангиев у эуспорангиатных и лептоспорангиатных папоротников.

В чем особенности строения и образа жизни заростков у уховниковых и настоящих папоротников?

Приведите примеры разноспоровых папоротниковидных.

Укажите особенности строения тела и спороношений сальвинии в связи с водным образом жизни.

Опишите развитие заростков у сальвинии.

Приведите примеры папоротников юга Красноярского края.

### **Отдел Семенные растения**

В какое геологическое время появились на Земле первые семенные растения? Когда они достигли расцвета?

С какой группой филогенетически связаны древнейшие голосеменные?

Опишите строение семязачатка голосеменного растения (на любом примере); укажите отличия семязачатка от мегаспорангия разноспоровых растений. Каково происхождение нуцеллуса, интегументов? Что такое эндосперм в семязачатке голосеменного растения?

Охарактеризуйте биологическое значение семени. Почему семя является более совершенным зачатком размножения, чем спора?

Каковы особенности семян древнейших голосеменных?

Укажите наиболее характерные черты морфологии хвойных, отличающие их от других групп голосеменных.

Назовите роды хвойных, у которых наблюдается диморфизм побегов (удлиненные и укороченные).

Чем характеризуется внутреннее строение стебля хвойного? Каков тип стелы?

Каково строение листа хвойных? Какими особенностями хвои можно объяснить то, что она сохраняется на ветвях по нескольку лет?

Где и как образуются микроспоры сосны, каково их строение? В чем заключается процесс формирования мужского гаметофита?

Опишите строение женской шишки сосны или ели. Что представляют собой кроющие и семенные чешуи?

Как происходит опыление и оплодотворение у хвойных (на примере сосны или ели)?

Какие изменения претерпевают после оплодотворения семязачаток и женская шишка?

Каковы экологические особенности хвойных и где они распространены?  
Приведите примеры хвойных, относящихся к различным семействам.  
У каких хвойных отсутствуют женские шишки?  
Кратко охарактеризуйте значение хвойных в природе и народном хозяйстве России.  
Кратко опишите облик и образ жизни растений из класса оболочкосеменных. Каковы особенности развития их гаметофитов?

### **Цветковые растения**

Какова классификация подкласса магнолиид? Приведите примеры наиболее примитивные семейства.

Охарактеризуйте подкласс ранункулиды на примере порядков Маковые и Лютиковые.

Каковы общие признаки строения цветка у гаммелидид? Как объяснить их упрощенное строение?

Назовите главнейшие лесообразующие породы из подкласса гаммелидид.

Как объяснить происхождение характерного для крестоцветных типа андроцея?

В чем состоит эволюция плода в пределах семейства крестоцветных?

В чем заключаются характерные особенности биологии сорняков из семейства крестоцветных и каковы меры борьбы с ними?

Какие типы гинецея вы определили у представителей розовых? Какова эволюция гинецея в этом семействе?

Какие признаки положены в основу выделения подсемейств розовых? Укажите наиболее примитивное и наиболее продвинутое подсемейство.

Как шла специализация цветка в семействе бобовых?

Какие бактерии называют клубеньковыми?

Какова классификация бобовых по системе А.Л. Тахтаджяна? Дайте краткую характеристику подсемейств.

Найдите и запишите информацию о никотине. Отметьте роль учителя в организации здорового образа жизни школьников.

Какие наиболее важные полезные, сорные и ядовитые растения известны в семействе пасленовых?

Почему астровые считают наиболее высокоорганизованной группой подкласса?

Какой тип строения цветка надо считать исходным?

Каково биологическое значение паппуса, ложноязычковых и воронковидных цветков?

Какова классификация семейства сложноцветные? Укажите отличительные особенности подсемейств?

Каковы признаки лилиописид? Чем однодольные растения отличаются от двудольных?

Изучить и описать механизмы опыления с учетом высокой специализации в строении цветков орхидных?

Каковы признаки энтомофильных однодольных?

Почему многие орхидные относятся к охраняемым видам?

В каком направлении эволюционировал цветок злаков?

Каково происхождение частей цветка злаков?

Каковы признаки приспособления к анемофилии у осоковых

Что такое мешочек? Каково его происхождение?

**2.2.5. Тематика лабораторных работ соответствует темам разделов технологической карты (7).**

**2.2.6. Составьте комплекс тестовых заданий по ботанике (8), освоив приведенные примеры. Комплекс должен быть вариативным, содержать задания разного уровня сложности.**

Инструкция:

Тест состоит из 50 заданий (в 2-х вариантах). На выполнение теста отводится 60 минут. Работа выполняется индивидуально, без использования дополнительных источников. Ответы должны быть однозначно читаемы (исправления не допускаются). Задание рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного. Если задание не удается выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

Вопросы задания могут иметь несколько форм:

1. Закрытые вопросы предполагают только один правильный ответ.
2. Открытые формы заданий требуют вставить пропущенное слово, либо завершить предложение.
3. Вопросы на соотнесение предполагают установить связь понятия (буквенное обозначение в правой колонке) с его особенностями, признаками, характеристиками (цифровое обозначение в левой колонке), например: А – 1, Б – 4 и т.д.

| Вариант 1   | Вариант 2  |
|---|--|
| 1. Микроскоп изобрели:<br>А. Левенгук<br>Г. и З. Янсены<br>Р. Гук<br>Р. Броун   | 1. Двойное оплодотворение у растений открыли: К. Тимирязев<br>В. Гофмейстер<br>С. Навашин<br>М. Воронин            |
| 2. Понятие стелы:<br>совокупность проводящих пучков<br>совокупность первичных проводящих тканей<br>совокупность вторичных проводящих тканей<br>совокупность первичных тканей осевого цилиндра | 2. Наиболее продвинутый тип стелы:<br>протостела<br>эустела<br>сифностела<br>диктиостела                           |
| 3. Вторичные ткани осевого цилиндра стебля формируются из:<br>камбия<br>феллогена<br>перицикла<br>корпуса   | 3. Вторичные ткани коры стебля формируются из:<br>камбия<br>феллогена<br>перицикла<br>плеромы                      |
| 4. Придаточные корни образуются из:<br>феллогена<br>перицикла стебля<br>перицикла корня<br>прокамбия  | 4. Боковые корни образуются из:<br>камбия<br>перицикла стебля<br>перицикла корня<br>прокамбия                      |
| 5. Эндосперм покрытосеменных растений образуется из:<br>нуцеллуса<br>вторичного ядра<br>интегументов<br>все ответы верны  | 5. Перисперм покрытосеменных растений образуется из:<br>нуцеллуса<br>вторичного ядра<br>интегументов<br>эндосперма |
| 6. Женский гаметофит покрытосеменных растений:<br>пылинка<br>эндосперм<br>зародышевый мешок<br>яйцеклетка   | 6. Мужской гаметофит покрытосеменных растений:<br>пылинка<br>эндосперм<br>зародышевый мешок<br>яйцеклетка          |
| 7. Ядерная фаза клеток эндосперма покрытосеменных растений:   | 7. Ядерная фаза клеток перисперма покрытосеменных растений:  |

|  |   |
|--|---|
| гаплоидная<br>диплоидная<br>триплоидная<br>полиплоидная  | гаплоидная<br>диплоидная<br>триплоидная<br>полиплоидная   |
| 8. Микроспоры покрытосеменных растений образуются из:<br>археспориальных клеток<br>париетальных клеток<br>материнских клеток<br>спорогенных клеток | 8. Мегаспоры покрытосеменных растений образуются из:<br>археспориальных клеток<br>париетальных клеток<br>материнских клеток<br>спорогенных клеток |
| 9. Мегаспорангий покрытосеменных растений это:<br>интегумент<br>нуцеллус<br>микропиле<br>семязачаток   | 9. Микроспорангий покрытосеменных растений это:<br>пыльник<br>связник<br>тычиночная нить<br>нуцеллус  |
| 10. Согласно стробилиарной теории наиболее близким к цветку является стробил:<br>эфедры<br>беннеттитов<br>семенных папоротников<br>саговников      | 10. Согласно псевдантовой теории наиболее близким к цветку является стробил:<br>эфедры<br>беннеттитов<br>семенных папоротников<br>саговников      |

### Раздел 1. Высшие споровые растения

|    | <b>ВАРИАНТ 1</b>   | <b>ВАРИАНТ 2</b>  |
|----|--|---|
| 1. | По макрофильному пути развивались:<br>риниевидные<br>моховидные<br>голосеменные<br>папоротниковидные   | По микрофильному пути развивались:<br>моховидные<br>папоротниковидные<br>плауновидные<br>голосеменные   |
| 2. | Равно-разноспоровые растения:<br>голосеменные<br>папоротниковидные<br>моховидные<br>плауновидные   | Разноспоровые растения:<br>сосна<br>плаун<br>сфагнум<br>сальвиния   |
| 3. | Разноспоровость проявляется в:<br>спорах разного размера<br>в спорофитах разного размера<br>в раздельнополюх гаметофитах<br>в обоеполюх гаметофитах                              | “Шагом” к семянности у<br>разноспоровых является:<br>наличие покровов у мегагаметофита<br>перенос микрогамет опылением<br>перенос микрогамет водой<br>крупные размеры спорофита |
| 4. | Жизненный цикл моховидных состоит из этапов:<br>1) спора – спорогон – протонема – зигота<br>2) зигота – спорогон – спора - протонема<br>3) спорогон – зигота – спора - протонема | Для моховидных не характерно:<br>протонема<br>спорогон<br>филлидии<br>корень  |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 5.  | К моховидным принадлежат:<br>1) маршанция<br>2) сальвиния<br>3) селлагинелла<br>4) политрихум   | Сфагновые мхи для человека являются:<br>источником пищи<br>удобрением<br>строительным материалом<br>источником витаминов   |
| 6.  | Вымершие плауновидные:<br>1) лепидодендрон<br>2) сигиллярия<br>3) калимматотека<br>4) риния   | Смена ядерных фаз у плауновидных происходит при:<br>прорастании заростка<br>оплодотворении<br>образовании спор<br>прорастании зиготы   |
| 7.  | Для разноспоровых плауновидных характерно:<br>1) раздельнополые гаметофиты<br>2) диктиостель<br>3) наличие спороносных колосков<br>4) стержневая корневая система     | Для плауновидных характерны следующие жизненные формы:<br>деревья<br>однолетние травы<br>многолетние травы<br>кустарники   |
| 8.  | По типу жизненного цикла хвощевидные следует отнести к:<br>1) равноспоровым<br>2) разноспоровым<br>3) морфологически равноспоровым<br>4) физиологически разноспоровым | Вымершие хвощевидные:<br>каламит<br>клинолист<br>вильямсония<br>лепидодендрон  |
| 9.  | Хвощевидные используются человеком как:<br>1) кормовые<br>2) лекарственные<br>3) пищевые<br>4) красильные   | Хвощевидные обитают:<br>в степях<br>на лугах<br>на полях<br>верны все ответы   |
| 10. | Для равноспоровых папоротниковидных характерно:<br>1. оплодотворение в присутствии воды<br>2. обоеполые гаметофиты<br>3. опыление<br>4. раздельнополые гаметофиты     | Жизненный цикл равноспоровых папоротниковидных состоит из этапов:<br>спора – спорофит– проросток – гаметы – зигота;<br>зигота – спорофит – спора – гаметофит – гаметы;<br>зигота – спорогон – спора – протонема – гаметофит; |
| 11. | Жизненные формы папоротниковидных:<br>1) однолетние травы<br>2) деревья<br>3) кустарники<br>4) многолетние травы  | К папоротниковидным относятся:<br>цитовник<br>селлагинелла<br>сфагнум<br>эфедра  |

## РАЗДЕЛ 2. Цветковые растения

|   |   |
|---|---|
| 1. Преобладающий тип гинецея в семействе Лютиковые: | <b>1. Растения с соцветием метелка:</b> |
| 1) мономерный апокарпный                            | 1) звездчатка злачная                   |
| 2) полимерный апокарпный                            | 2) кострец безостый                     |
| 3) синкарпный                                       | 3) змееголовник поникший                |
| 4) паракарпный                                      | 4) медуница мягчайшая                   |
| <b>2. Положение завязи в цветках</b>                | <b>2. Зигоморфный цветок имеет:</b>     |



|   |  |
|---|--|
| <b>сложноцветных:</b>   | 1) роза иглистая                               |
| 1) нижняя   | 2) чистотел большой                            |
| 2) полунижняя   | 3) аконит северный                             |
| 3) верхняя  | 4) береза повислая                             |
| <b>3. Цветковые стали господствующими в растительном покрове Земли:</b> | <b>3. Тычинка покрытосеменных гомологична:</b> |
| 1) в триасовый период   | 1) микроспорофиллу                             |
| 2) в юрский период  | 2) мегаспорофиллу                              |
| 3) в нижнем мелу  | 3) микроспорангию                              |
| 4) в верхнемеловом периоде  | 4) мегаспорангию                               |
| <b>4. Растения семейства Лютиковые:</b>                                 | <b>4. Нижнюю завязь имеют:</b>                 |
| 1) лапчатка гусиная   | 1) вех ядовитый                                |
| 2) жимолость алтайская  | 2) водосбор сибирский                          |
| 3) спирея средняя   | 3) купальница азиатская                        |
| 4) живокость высокая  | 4) лютик однолистный                           |
| <b>5. Плод сложноцветных:</b>   | <b>5. Мегаспорангий покрытосеменных</b>        |
| 1) орешек   | 1) семязачаток                                 |
| 2) семянка  | 2) нуцеллус                                    |
| 3) односемянная коробочка   | 3) зародышевый мешок                           |
| 4) орех   | 4) интегумент                                  |
| <b>6. Кушением обладают:</b>  | <b>6. Двудомное дерево –</b>                   |
| 1) ландыш майский   | 1) липа  |
| 2) купена лекарственная   | 2) береза                                      |
| 3) овсяница луговая   | 3) ива   |
| 4) пырей ползучий   | 4) дуб   |
| <b>7. Усиками обладают:</b>   | <b>7. Перисперм семени возникает из:</b>       |
| 1) Картофель  | 1) интегументов                                |
| 2) Земляника  | 2) эндосперма                                  |
| 3) Молочай  | 3) нуцеллуса                                   |
| 4) Горошек  | 4) зародышевого мешка                          |

|   |  |
|---|--|
| <b>Вариант 1.</b>   | <b>Вариант 2.</b>  |
| Правильное название класса двудольные:<br>1. <b>Magnoliopsida</b><br>2. Magnoliophyta<br>3. Liliopsida                          | Правильное название класса однодольные:<br>1. Magnoliopsida<br>2. Dicotyledones<br>3. <b>Liliopsida</b>                            |
| Для разноспоровых плауновидных характерно:<br>1. <b>спороносные колоски</b><br>2. диктиостель<br>3. стержневая корневая система | Для равноспоровых папоротниковидных характерно:<br>1. раздельнополые гаметофиты<br>2. <b>диктиостель</b><br>3. спороносные колоски |
| Стробилы современных хвойных:<br>1. <b>раздельнополые</b><br>2. обоеполые<br>3. раздельно- или обоеполые                        | Стробилы беннеттитовых:<br>1. раздельнополые<br>2. <b>обоеполые</b><br>3. раздельно- или обоеполые                                 |
| Ископаемые архегониальные растения:<br>1. Саговники, Араукариевые<br>2. <b>Риниевые, Беннеттиты</b><br>3. Магнолиевые, Кордаиты | Ископаемые плауновидные:<br>1. Саговники, Араукариевые<br>2. Риниевые, Беннеттиты<br>3. <b>Сигилария, Лепидодендрон</b>            |

|   |  |
|---|--|
| В жизненном цикле <i>Pinus sylvestris</i><br>1. <b>доминирует спорофит</b><br>2. доминирует гаметофит<br>3. изоморфная смена поколений                    | В жизненном цикле Голосеменных преобладает<br>1. гаметофит автотрофный<br>2. <b>спорофит автотрофный</b><br>3. спорофит гетеротрофный  |
| Диплонт у сосны представлен:<br>1. <b>проростком</b><br>2. архегонием<br>3. эндоспермом первичным   | Гаплонт у сосны представлен:<br>1. проростком<br>2. <b>архегонием</b><br>3. шишкой   |
| Спорофит цветковых состоит из:<br>1. семи клеток<br>2. <b>корней и побегов</b><br>3. корневидных с вайями   | Женский гаметофит цветковых состоит из:<br>1. трех клеток<br>2. <b>семи клеток</b><br>3. корней и побегов                              |
| Самое крупное по числу видов семейство класса однодольные:<br>1. осоковые<br>2. <b>орхидные</b><br>3. лилейные  | Самое крупное по числу видов семейство класса однодольные:<br>1. <b>астровые</b><br>2. губоцветные<br>3. лютиковые                     |
| Наиболее примитивным семейством является:<br>1. злаки<br>2. астровые<br>3. <b>магнолиевые</b>   | Наиболее продвинутое семейство является:<br>1. <b>злаки</b><br>2. розовые<br>3. магнолиевые  |
| Критерием эволюционной примитивности является:<br>1. <b>апокарпия</b><br>2. редуцированный околоцветник<br>3. зигоморфия                                  | Критерием эволюционной продвинутости является:<br>1. апокарпия<br>2. <b>зигоморфия</b><br>3. верхняя завязь                            |
| Латинское название Капустовых<br>1. <i>Ranunculaceae</i><br>2. <i>Asteraceae</i><br>3. <b><i>Brassicaceae</i></b>   | Латинское название яблони ягодной:<br>1. <i>Padus racemosa</i><br>2. <b><i>Malus baccata</i></b><br>3. <i>Fragaria viridis</i>         |
| К Мятликовым относятся роды:<br>1. <i>Lilium, Malus, Sorbus</i><br>2. <i>Corydalis, Potentilla, Ranunculus</i><br>3. <b><i>Triticum, Poa, Hordeum</i></b> | К Бобовым относятся роды:<br>1. малина, яблоня, лапчатка<br>2. <b>остролодочник, термopsis, фасоль</b><br>3. тополь, гречиха, ирис     |
| К Астровым относятся роды:<br>1. льнянка, зубчатка, мытник<br>2. <b>мать-и-мачеха, лопух, полынь</b><br>3. камыш, пушица, осока                           | К Осоковым относятся роды:<br>1. льнянка, зубчатка, мытник<br>2. мать-и-мачеха, лопух, полынь<br>3. <b>болотница, пушица, кобрезия</b> |
| В цветках Капустовых тычинок<br>1. две<br>2. четыре<br>3. <b>шесть</b>  | В цветках Бобовых (Мотыльковых) тычинок:<br>1. две<br>2. пять<br>3. <b>десять</b>  |
| Цветки Лютиковых:<br>1. <b>раздельнополые</b><br>2. обоеполые<br>3. раздельно- или обоеполые  | Плоды Розовых:<br>1. <b>орешек, костянка</b><br>2. стручок, коробочка<br>3. ягода, семянка   |
| Плод Лютиковых:<br>1. многокостянка<br>2. коробочка<br>3. <b>многоорешек</b>  | Плод Астровых:<br>1. костянка<br>2. <b>семянка</b><br>3. листовка  |
| Соцветие Сельдерейных:<br>1. кисть<br>2. щиток<br>3. <b>сложный зонтик</b>  | Соцветие Бурачниковых:<br>1. кисть<br>2. щиток<br>3. <b>завиток</b>  |
| Для семейства Гвоздиковых характерно листвоположение:<br>1. очередное   | Для семейства Злаки характерно листвоположение:<br>1. <b>очередное</b>   |

|                |                |
|----------------|----------------|
| 2. супротивное | 2. супротивное |
| 3. мутовчатое  | 3. мутовчатое  |

1. ### – это стеблеподобный орган диплоидной природы у риниевидных.  
Каулоид
2. ### - это листоподобный орган энционного происхождения диплоидной природы.  
Филлоид
3. ### – это образуется из архегония, одевает коробочку, служит для предохранения ее от высыхания.  
Калиптра
4. ### - это внешняя (третья) оболочка споры, образуется из протопласта тапетума, расщепляется на элатеры.  
Эписпорий
5. ### – это зачаток будущего растения, снабженный покровами и запасными веществами, служит для расселения и переживания неблагоприятных условий.  
Семя
1. Цветок – это сложная система органов семенного размножения цветковых (покрытосеменных) растений
2. Плод – это генеративный орган покрытосеменных растений, который служит для формирования, защиты и распространения заключённых в нём семян.
3. Зародышевый мешок – это женский гаметофит покрытосеменных растений.
4. Пылинка – это мужской гаметофит высших растений.
5. Порядок – это таксономическая категория, расположенная между семейством и классом
1. Соответствие между отделом высших растений и числом видов:
- |                      |   |        |
|----------------------|---|--------|
| 1. моховидные        | 2 | 1 000  |
| 2. плауновидные      | 1 | 25 000 |
| 3. папоротниковидные | 4 | 700    |
| 4. голосеменные      | 3 | 10 000 |
2. Соответствие между ученым-ботаником и сделанным им открытием:
- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| 1. А. Тахтаджян | 3 | теломная теория происхождения органов   |
| 2. К. Раункиер  | 1 | филогенетическая классификация растений |
| 3. В. Циммерман | 4 | искусственная классификация растений    |
| 4. К. Линней    | 2 | классификация жизненных форм            |
3. Соответствие между характерной структурой плаунов и ее местоположением:
- |              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| 1. спора     | 2 | колосок   |
| 2. спорофилл | 1 | спорангий |
| 3. ризоиды   | 4 | синтелом  |
| 4. микрофилл | 3 | заросток  |

4. Соответствие между родом растения и отделом:

|               |   |                   |
|---------------|---|-------------------|
| 1. полушник   | 1 | плауновидные      |
| 2. политрихум | 4 | папоротниковидные |
| 3. эфедра     | 2 | моховидные        |
| 4. ужовник    | 3 | голосеменные      |

5. Соответствие между отделом растений и типом спороношения:

|                     |   |                     |
|---------------------|---|---------------------|
| 1 голосеменные      | 1 | разноспоровые       |
| 2 папоротниковидные | 3 | равно-разноспоровые |
| 3 моховидные        | 2 | равно-разноспоровые |

### 2.2.7. Вопросы и задания к коллоквиуму (2): «Высшие споровые растения»:

1. Поясните понятие о таксономических категориях. Вид, его критерии. Правила наименования таксонов главных рангов водорослей, грибов и высших растений;

2. Представьте современные системы органического мира. Прокариоты и эукариоты как этапы филогенеза одноклеточных. Общая характеристика царств.

3. Предки Высших Растений. Каковы гипотезы о происхождении высших растений?

4. Покажите морфолого-анатомическую дифференциацию ВР в онто- и филогенезе. Каковы адаптационные признаки высших растений во внешнем строении и внутренней дифференциации тела в связи с освоением воздушно-наземной среды обитания? Вероятные пути происхождения микрофильных и макрофильных листьев. Какие преобразования претерпела стеллярная структура осевых органов у микрофильных и макрофильных папоротников?

5. Объясните биологическую сущность и эволюционное значение разноспоровости.

6. Представьте размножение высших растений (ВР): бесполое, половое. Спорофит, спорангии высших растений. Гаметофит, гаметангии и гаметы высших растений. Покажите возможные пути происхождения органов полового размножения (антеридия, архегония) высших растений.

7. Представьте обобщенный жизненный цикл сосудистых растений в виде схемы. Правильное чередование поколений в цикле развития ВР. Эволюция жизненного цикла ВР. Половой процесс споровых и семенных растений.

8. Покажите классификацию высших растений. Каковы основные отделы высших растений и их филогенетические взаимоотношения.

9. Докажите, что Мохообразные – Bryomorphae – гаметофитная линия эволюции. Отличительные признаки моховидных, отличающие их от сосудистых растений. Классификация. Представители.

10. Укажите черты высокой организации и относительной примитивности палеозойских плауновидных. В чем можно видеть узкую специализацию этих растений, приведшую к их вымиранию? Класс зостерофилловые – Classis Zosterophyllopsida. Порядки дрепанофикусовые, протолепидодендровые – Protolapidodendrales, лепидодендровые – Lepidodendrales.

11. Назовите плауновидные растения, которые по строению мегаспорангиев более всего напоминают семенные растения. Это вымершие или ныне живущие формы?

12. Охарактеризуйте отдел Папоротниковидные – Polypodiophyta. Класс Риниевые – Classis Rhyniopsida. Особенности строения. Какова их роль в эволюции растительного мира?

13. Представьте ископаемые хвощевидные: Каламостахиевые – Calamostachyales, Класс Клинолистниковые – Sphenophyllopsida, Кладоксилеевые. Какие вымершие

членистостебельные можно считать предками современных хвощей? Когда они достигли расцвета и почему вымерли?

14. Представьте Первопапоротники. Время жизни. Особенности строения. Современная классификация. Представители. Охарактеризуйте их эволюционные связи и значение в эволюции растительного мира.

15. Покажите возможную эволюцию спорангиев у папоротников.

16. Дайте определения низшим семенным растениям. Подотдел Праголосеменные-Progymnospermae. Протоптеридиевые - Protopteridales. Археоптерисовые - Archaeopteridales. Время жизни, особенности строения, представители.

17. Назовите известных вам представителей флоры высших споровых растений девона и карбона, укажите их систематическое положение. В чем их отличия от ныне живущих представителей тех же классов?

18. Каково строение и происхождение семязачатка голосеменного растения? Что представляют собой кроющие и семенные чешуи, каково их происхождение? Основные различия голосеменных и покрытосеменных растений.

19. Что представляют собой кроющие и семенные чешуи, каково их происхождение?

20. Каковы преимущества семенных растений, способствующие адаптации к наземным условиям? Эволюция семени, его строение и биологическое значение.

21. Когда возникли на Земле первые семенные растения? Класс Саговниковые - Cycadopsida. Подкласс Лигиноптериевые – Lyginopteridae. Характеристика.

22. Подкласс Саговниковые – Cycadopsida. Назовите черты относительной примитивности в строении тела и процессах размножения представителей. Когда появились на Земле представители этого класса? Как распространены в настоящее время?

23. Класс Саговниковые - Cycadopsida. Подкласс Беннеттитовые – Bennettitidae. Время жизни, черты сходства с саговниками и отличия от них, роль в эволюции растений.

24. Подкласс Гинкговые – Ginkgoidae. Какова геологическая история гинкго?

25. Класс Гинкговые (билатерально-семенные) – Ginkgoopsida: Подкласс Глоссоптерисовые – Arberidae (Семенные папоротники, вымер). Подкласс Кейтониевые - Caytoniidae. Время жизни. Особенности строения. Представители.

26. Какую группу ископаемых голосеменных растений считают исходной для класса хвойных? Кратко опишите эти растения. Ископаемые представители класса Сосновые – Pinopsida. Порядок Кордаитовые – Cordaitales. Подкласс Хвойные (Pinidae): Семейство Walchiaceae, Voltziaceae. Время жизни. Особенности строения. Представители.

27. Класс Гнетовые - Gnetopsida. Кратко опишите облик и образ жизни растений из класса оболочкосеменных. Каковы особенности развития их гаметофитов?

28. Проследите эволюцию гаметофита у архегониальных растений:

- а) эволюцию мужского гаметофита разноспоровых;
- б) эволюцию женского гаметофита разноспоровых;

### Задания коллоквиума «Высшие споровые растения»

| № п/п                   | Признаки  | Мох кукушкин лен | Плаун | Селагинелла | Хвощ | Многоножка | Сальвиния | Саговник | Сосна |
|-------------------------|-----------|------------------|-------|-------------|------|------------|-----------|----------|-------|
|                         |           | 1                | 2     | 3           | 4    | 5          | 6         | 7        | 8     |
| <b>ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА:</b> |           |                  |       |             |      |            |           |          |       |
| 1.                      | Травы     |                  |       |             |      |            |           |          |       |
| 2.                      | Деревья   |                  |       |             |      |            |           |          |       |
| <b>СТЕБЕЛЬ:</b>         |           |                  |       |             |      |            |           |          |       |
| 3.                      | Надземный |                  |       |             |      |            |           |          |       |

|  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4.                                       | Корневище                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.                                       | Членистый                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ЛИСТЬЯ:</b>                           |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.                                       | Микрофильные                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7.                                       | Макрофильные                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>КОРНЕВАЯ СИСТЕМА</b>                  |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.                                       | Отсутствует                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9.                                       | Стержневая                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10.                                      | Мочковатая                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11.                                      | Дихотомически ветвящиеся корни |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | <b>СПОРАНГИИ</b>               |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12.                                      | В колосках                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13.                                      | В шишках                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14.                                      | В спорогоне                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15.                                      | В сорусах                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>СПОРЫ:</b>                            |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16.                                      | Равные                         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17.                                      | Разные                         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ГАМЕТОФИТ:</b>                        |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18.                                      | Листостебельный                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19.                                      | Слоевцовый                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20.                                      | Редуцированный                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>В ЦИКЛЕ РАЗВИТИЯ ПРЕОБЛАДАЕТ:</b>     |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21.                                      | Гаметофит                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22.                                      | Спорофит                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, КЛАСС:</b> |                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 23.                                      | Зеленые мхи                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24.                                      | Плауновидные                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 25.                                      | Хвощевидные                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 26.                                      | Папоротниковидные              |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 27.                                      | Шишконосные                    |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 2.2.8. Вопросы и задания к контрольной работе «Семенные растения» (2).

1. Рассмотрите предложенный цветок. Напишите его формулу, начертите диаграмму.

Формула \_\_\_\_\_

Диаграмма \_\_\_\_\_

2. Определите предложенное растение до вида. Название запишите:

Семейство \_\_\_\_\_ Род \_\_\_\_\_ Вид \_\_\_\_\_

3. Укажите диагностические признаки семейства по предложенной фотографии: \_\_\_\_\_

4. Ответьте на предложенный вопрос:

1. Каковы гипотезы происхождения цветка?
2. Назовите характерные особенности магнолиописид?
3. Каковы принципы построения филогенетической системы?
4. Каковы преимущества цветковых растений в генеративной сфере?
5. Перечислите характерные особенности лилиописид? Каково их происхождение?
6. Назовите подклассы, образующие класс лилиописид, покажите их филогенетические взаимоотношения, приведите краткую характеристику?
7. Назовите подклассы, образующие класс двудольных. Приведите краткую характеристику подклассов, их филогенетические взаимоотношения.
8. Каковы биологические преимущества покрытосеменных растений в вегетативной сфере?
9. Какая группа покрытосеменных растений считается наиболее примитивной и почему? Назовите представителей, дайте их характеристику (кратко).
10. Перечислите таксоны, принятые в систематике цветковых. Каковы правила наименования таксонов главных рангов по типовой номенклатуре? Приведите примеры.
11. Напишите названия подклассов по схеме А. Тахтаджяна. Разместите в контуре каждой "ветви" известные вам семейства соответственно их филогенетическим связям.
12. Перечислите важнейшие критерии примитивности и эволюционной продвинутости цветковых растений по А. Л. Тахтаджяну.
13. Каковы направления в эволюции цветка? Перечислите признаки энтомофильных и анемофильных растений.
14. Перечислите признаки надцарства эукариот.
15. Перечислите признаки царства Растения и входящих в него подцарств.

### **2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по дисциплине «Ботаника»**

- 1) анализ и обработка результатов преподавания дисциплины и результатов контролей (промежуточного и итогового);
- 2) возможность пересмотра и внесение изменений в учебные, методические и организационные формы и методы преподавания дисциплины;
- 3) рассмотрение возможностей внесения пожеланий заказчиков в содержание и реализацию изучения дисциплины студентами (*портфель заказчика*);
- 4) формирование перечня рекомендаций и корректирующих мероприятий для оптимизации трехстороннего взаимодействия между студентами, преподавателями и потребителями выпускников образовательной профессиональной программы (ОПП);
- 5) рекомендации и мероприятия по совершенствованию преподавания и изучения дисциплины.

Для проведения анализа усвоения учебных достижений аспирантов по учебной дисциплине применяются:

1. аналитический обзор;
2. тестирование;
3. разработка конспектов флоры;
4. индивидуальные задания;

5. лабораторные работы;
6. определение растений;
7. контрольные работы
8. коллоквиумы
9. рейтинговая оценка;

## 2.2.2. Контрольно-измерительные материалы

### 2.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

2.1. Фонды оценочных средств включают: Комплект разноуровневых заданий и материалов для подготовки к сдаче экзамена: аналитический обзор, ИДЗ, защита лабораторных работ (определение гербарной коллекции, составление определительной карточки), тестирование, написание конспекта флоры, коллоквиум, контрольная работа

#### 2.1.1. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – аналитический обзор литературы.

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг)  |
|--|--|
| 1. Раскрытие проблемы на теоретическом уровне с корректным использованием научных терминов и понятий | 2 балла – проблема раскрыта на теоретическом уровне, в связях и обоснованиях, с корректным использованием научных терминов и понятий в контексте ответа.<br>1 балл – проблема раскрыта при формальном использовании научных терминов.<br>0 баллов – проблема обозначена на бытовом уровне; проблема не раскрыта. |
| 2. Отражение всех существующих взглядов на рассматриваемую проблему                                  | 2 балла – отражены различные взгляды, подходы к обсуждаемой проблеме с анализом общего и специфичного, дает полный сравнительный анализ.<br>1 балл – автор излагает взгляды на проблему в рамках одного или двух подходов, сравнительный анализ поверхностный.<br>0 баллов – сравнительный анализ отсутствует    |
| Максимальный балл  | 5  |

#### 2.1.2. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – написание конспекта флоры.

| Критерии оценивания   | Количество баллов (вклад в рейтинг)  |
|---|--|
| 1. Владение теоретическими и эмпирическими профессиональными знаниями, умениями обобщать, анализировать, собирать полную информацию, обоснованно привлекать фактологический материал. | 2 балла – Обучающийся способен собирать, анализировать и интерпретировать современную научную литературу по ботанике. Излагает в письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивает свою точку зрения, зная особенности важнейших современных концепций ведущих отечественных и зарубежных научных школ в области ботаники. Выбирает обоснованно современные филогенетические системы, составляет план характеристики таксонов, разбирается в систематических категориях, владеет основами номенклатуры;<br>1 балл – Умеет обобщать полученные конкретные данные по экологии, географическому распространению растений, обилию и др. Использует известную по другим работам систему, слабо разбирается в номенклатуре видов; излагает в письменной форме по шаблону результаты своего исследования. Трудности возникают с интерпретацией и аргументацией фактического материала.<br>0 баллов – Обучающийся не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений в ботанике, не излагает в письменной форме результаты своего исследования. |



|                   |   |
|-------------------|---|
| Максимальный балл | 6 |
|-------------------|---|

### 2.1.3. Критерии оценивания по оценочному средству 5 – Определение растений

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг)   |
|--|---|
| 1. Определение растений до вида по определителю.<br>Составление формулы цветка. Вычерчивание диаграммы цветка.<br>Научное этикетирование | 2 балла – умеет пользоваться определителем растений, знает признаки семейств, к которым относятся отдельные виды, правильно определяет морфологические признаки определяемого вида, умеет работать с биноклями и микроскопами, владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования.<br>1 балл – умеет пользоваться определителем растений, определяет признаки семейств по определителю. Не всегда правильно определяет морфологические признаки определяемого вида, умеет работать с биноклями и микроскопами, владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования.<br>0 баллов – плохо работает с определителем растений, не всегда умеет настроить бинокль и микроскоп, слабо владеет техникой препарирования частей растений и микроскопирования. |
| Максимальный балл  | 6 баллов (базовый раздел 1); 4 балла (базовый раздел 2)   |

### 2.1.4. Критерии оценивания по оценочному средству 6 – Защита индивидуальных домашних заданий

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг)  |
|--|--|
| 1. Логичность, связность, аргументированность построения ответа и грамотность речи.                | 2 балла - знание основных научных понятий, умение выбрать в зависимости от требуемых целей законы, формы, правила, приемы мышления.<br>1 балл - знание основных научных понятий, их особенностей. Умение анализировать научные проблемы.<br>0 баллов - плохо владеет основными видами речевой деятельности, не может связно изложить текст         |
| 2. наличие навыков работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач | 2 балла - способен к комплексной обработке информации (структурирование, сжатие, представление в виде графиков, таблиц и т. д.).<br>1 балл - способен к обработке информации, работе с различными источниками. Не достаточные навыки по выбору вида представления информации.<br>0 баллов - не способен к отбору и обработке информации из потока. |
| Максимальный балл  | 6 баллов (базовый раздел 1); 5 баллов (базовый раздел 2)   |

### 2.1.5. Критерии оценивания по оценочному средству 7 – Защита лабораторных работ

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг)   |
|--|---|
| 1. Рабочая тетрадь: аккуратное оформление, выполнены все требуемые рисунки и задания по плану. | 2 балла – Грамотно оформлены все лабораторные работы: рисунки выполнены аккуратно, сделаны соответствующие подписи ко всем рис., правильно указано систематическое положение объектов, сделаны заключения по плану характеристики систематической группы.<br>1 балл – Тетрадь оформлена аккуратно. Проставлены не все |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | подписи к рис., либо представлены не все рис., либо рисунки выполнены не аккуратно. Заключение не всегда сделаны по плану.<br>0 баллов – Представлены не все рисунки, либо они сделаны схематично, не аккуратно. Заключение не по плану  |
| Чтение микропрепаратов               | 2 балла – знает строение и определяет структуру объекта на микропрепарате, объясняет взаимосвязи элементов и их функции.<br>1 балл – определяет не все элементы объекта на микропрепарате, плохо объясняет взаимосвязи элементов и их функции.<br>0 баллов – не определяет элементы объекта на микропрепарате, плохо объясняет взаимосвязи элементов и их функции  |
| составление определительной карточки | 2 балла – умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, подбирает информацию по выделяемым таксонам.<br>1 балл – умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, не всегда разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, но не полностью записывает название (без авторов), подбирает информацию по выделяемым таксонам.<br>0 баллов - слабо умеет выделять диагностические признаки видов, составлять дихотомический ключ, разделяя по противоположным признакам, владеет номенклатурой, подбирает информацию по выделяемым таксонам. |
| Максимальный балл                    | 3 балла (базовый раздел 1); 13 баллов (базовый раздел 2).  |

#### 2.1.6. Критерии оценивания по оценочному средству 8 – тестирование

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|--|-------------------------------------|
| Оригинальность тестов, их валидность   | 2                                   |
| Дифференциация тестов, сложность, соответствие возрастным особенностям обучающихся | 2                                   |
| Объективность оценки   | 1                                   |
| Максимальный балл  | 5 баллов                            |

#### 2.1.7. Критерии оценивания по оценочному средству 8 – коллоквиум

| Критерии оценивания                          | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|--|-------------------------------------|
| Демонстрирует глубокие теоретические знания. | 3                                   |
| Анализирует имеющиеся данные.                | 2                                   |
| Максимальный балл                            | 5                                   |

#### 2.1.6. Критерии оценивания по оценочному средству 8 – контрольная работа

| Критерии оценивания  | Количество баллов (вклад в рейтинг) |
|--|-------------------------------------|
| Ответ полный.  | 4                                   |
| Обучающийся опирается на теоретические знания по ботанике. | 4                                   |
| Иллюстрирует ответ примерами.                              | 2                                   |
| Максимальный балл  | 10                                  |

## 2.2. Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.
2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Протокол №10 от «13» мая 2020 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 8 от «20» мая 2020 г.  
Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

## Лист внесения изменений

### Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Протокол №9 от «12» мая 2021 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

Протокол № 4 от «21» мая 2021 г.  
Председатель НМСС (Н)



Н. М. Горленко

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2022/2023 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Протокол №9 от «5» мая 2022 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления  
подготовки) факультета БГХ

Протокол №5 от «11» мая 2022 г.  
Председатель НМСС (Н)



Н. М. Горленко

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2023/2024 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Протокол №8 от «3» мая 2023 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Е.М. Антипова

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления  
подготовки) факультета БГХ

Протокол №4 от «17» мая 2023 г.  
Председатель НМСС (Н)



Н. М. Горленко

### 3. Учебные ресурсы

#### 3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)

| № п/п | Наименование   | Место хранения / Электронный адрес  | Количество экземпляров / точек доступа |
|-------|--|---|--|
| 1     | 2  | 3   | 4                                      |
|       | <b>Основная литература</b>   |   |  |
| 1     | Антипова Е. М., Тупицына Н.Н. Ботаника с основами фитоценологии. Систематика растений и грибов [Текст]: учебная программа дисциплины "Ботаника". Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. 60 с. | Научная библиотека  | 117                                    |
| 2     | Тупицына Н. Н. Большой практикум. Ботаника. Основы микологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Тупицына; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2014. 179 с.        | ЭБС<br>КГПУ.<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/10893">http://elib.kspu.ru/document/10893</a>   | Индивидуальный неограниченный доступ   |
| 3     | Антипова Е. М. Высшие растения. Ч. 1. Мохообразные, плауновидные. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. М. Антипова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2014. 250 с.   | ЭБС<br>КГПУ.<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/126662">http://elib.kspu.ru/document/126662</a> | Индивидуальный неограниченный доступ   |
| 4     | Антипова Е. М. Высшие растения. Ч. 2. Папоротниковидные. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. М. Антипова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2014. 195 с.            | ЭБС<br>КГПУ.<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/12663">http://elib.kspu.ru/document/12663</a>   | Индивидуальный неограниченный доступ   |
| 5     | Растительность северных лесостепей Средней Сибири: монография. Красноярск, 2016. 300 с.  | Научная библиотека  |  |
| 6     | Тупицына Н. Н. Размножение и циклы воспроизведения споровых и голосемянных растений [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Тупицына. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. 188 с.                  | Научная библиотека  | 36                                     |
| 7     | Антипова Е. М. Ботаника. Систематика магнолиофитов [Текст]: методическое пособие / Е. М. Антипова, С. В. Рябовол. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. 200 с.                               | Научная библиотека  | 23                                     |
| 8     | Антипова Е. М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири: монография. Красноярск, 2012. 662 с.   | Научная библиотека  |  |
| 9     | Антипова Е. М. Высшие растения. Ч. 3-4. Голосеменные растения. Покрытосеменные растения. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. М. Антипова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева.     | ЭБС<br>КГПУ.<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/12664">http://elib.kspu.ru/document/12664</a>   | Индивидуальный неограниченный доступ   |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | Красноярск, 2014. 420 с.  |   |  |
| 10  | Антипова Е. М. Руководство к практикуму по ботанике. Часть 2. Систематика растений (Грибоподобные протисты. Водоросли. Высшие споровые). Красноярск, 2016. 260 с.                   | ЭБС<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/17490">http://elib.kspu.ru/document/17490</a>      | КГПУ<br>Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ |
| 11  | Антипова Е. М., Руководство к практикуму по ботанике. Часть 3. Систематика растений (Семенные растения). Красноярск, 2016. 286 с.   | ЭБС КГПУ<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/17491">http://elib.kspu.ru/document/17491</a> | Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ         |
| 12  | Антипова Е. М., Енуленко О.В. Сосудистые растения Сыдинской и Прибайтаской степей (Красноярский край). Конспект флоры. Красноярск, 2019. 400 с.                                     | Научная библиотека  |  |
| <b>Дополнительная литература</b>                                  |   |   |  |
| 1   | Антипова Е. М. Систематика цветковых растений. [цифровой образовательный ресурс]: учебное пособие / Е. М. Антипова; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2011. | ЭБС КГПУ<br><a href="http://elib.kspu.ru/document/12637">http://elib.kspu.ru/document/12637</a> | Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ         |
| 2   | Антипова Е. М., Антипова С. В. Полевая практика по ботанике и географии растений. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2016. 347 с.  | ЭБС КГПУ <a href="http://elib.kspu.ru/document/12637">http://elib.kspu.ru/document/12637</a>    | Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ         |
| <b>Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы</b> |   |   |  |
| 1   | Антипова С. В., Антипова Е. М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография. Красноярск, 2016. 373 с.   | Научная библиотека  |  |
| 2   | Антипова Е. М., Зубарева Е. В. Флора подтайги Канской котловины. Красноярск: КрасГМУ: Литера-принт, 2017. 293 с.  | Научная библиотека  |  |
| <b>Ресурсы сети Интернет</b>                                      |   |   |  |
| 1   | Научная электронная библиотека "Киберленинка"   | <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a>                                   | Свободный<br>доступ                                |
| 2   | The International Plant Names Index   | <a href="http://www.ipni.org">http://www.ipni.org</a>   | Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ         |
|   | Tropicos  | <a href="http://www.tropicos.org">http://www.tropicos.org</a>                                   | Индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ         |
|   | The Plant List  | <a href="http://www.thelplantlost.org">http://www.thelplantlost.org</a>                         | Индивидуальный<br>неограниченный                   |





## 3.2. Карта материально-технической базы дисциплины

### 3.2. Карта материально-технической базы дисциплины Ботаника

Для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки  
 Направленность (профиль) образовательной программы Ботаника  
 по очной форме обучения

| Аудитория  | Оборудование<br>(наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)   |
|--|--|
| для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |  |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-4-02  | Проектор – 1 шт, экран – 1 шт, учебная доска – 1 шт, компьютер с выходом в интернет, звуковая-акустическая система – 2 шт, информационные стенды по истории кафедры ботаники.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-410<br>Лаборатория систематики растений   | Наборы учебного гербария, учебная доска – 1 шт, спиртопрепараты по систематике растений, оборудование для полевой практики по ботанике (гербарные папки, прессы, копалки, рубашки), бинокляры – 7 шт., телевизор – 1 шт, видеоплеер – 1 шт. Дублетный фонд Гербария  |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-410 «а»   | Научная коллекция гербария, дублетный фонд, картотека научного фонда гербария, учебно-методическая и научная библиотека гербария, бинокляры-3 шт. Компьютер - 1 шт.<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-440   | Проектор – 1 шт, экран – 1 шт, системный блок -1, компьютер – 1 шт, учебная доска – 1 шт, учебно-методическая литература, журналы по ботанике и микробиологии<br>Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)   |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-447<br>Лаборатория физиологии растений  | Учебная доска компьютер – 1 шт, микроскопы – 18 шт, наборы микропрепаратов – 80 шт, анатомии и физиологии растений, лабораторная посуда (пробирки, штативы, колбы, держатели, микропрепараты, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), химические реактивы используемые для занятий по физиологии и анатомии растений, комнатные растения, микроскопы с освещением – 5 шт., хранилище для реактивов – 2 шт., аквариум-2шт., учебные таблицы |
| Аудитории для самостоятельной работы   |  |
| г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 1-105   | компьютер – 15 шт., МФУ – 5 шт.<br>Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия)                     |

|  |   |
|--|---|
|  | лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018) КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016)<br>ноутбук – 10 шт.<br>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017 |
|--|---|

***Примечание:***

п.12\*. Организация обеспечивает доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

п.13. Организация обеспечивает аспиранту в течение всего периода освоения программы аспирантуры индивидуальный доступ к электронной информационно-образовательной среде организации посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и (или) локальной сети организации в пределах, установленных законодательством Российской Федерации в области защиты государственной и иной охраняемой законом тайны.

п.14. Организация обеспечивает аспиранту доступ к учебно-методическим материалам, библиотечным фондам и библиотечно-справочным системам, профессиональным базам данных, состав которых определен соответствующей программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

п.15. Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает доступ аспиранту ко всем электронным ресурсам, которые сопровождают научно-исследовательский и образовательный процессы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре согласно соответствующим программам аспирантуры, в том числе к информации об итогах промежуточных аттестаций с результатами выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценками выполнения индивидуального плана работы.

\*Приказ от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)