

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

*«Утверждаю»*  
Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.20 Систематика растений и грибов**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): География, Биология

Форма обучения: очная

Курс – 2

Семестр – 3,4

Всего зачетных единиц – 5, часов – 180

Форма отчетности: зачёт – 3 семестр, экзамен – 4 семестр

Программу разработал:

канд. биол. наук, доцент Фадеева И.А.

Одобрена на заседании кафедры биологии и декоративного растениеводства  
«02» сентября 2021 года, протокол № 1

Смоленск  
2021

### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.21 «Систематика растений и грибу» относится к блоку Б1 обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность: Биология, Химия.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Анатомия и морфология растений» на предыдущем курсе. В свою очередь, данная дисциплина служит фундаментальной, теоретической базой для изучения таких областей знаний как физиология растений, цитология, теория эволюции, общая экология.

Цель и задачи дисциплины реализуются в ходе подготовки студентов, включающей лекционный курс, лабораторные занятия, учебную практику и самостоятельную работу.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения (в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)
<b>ПК-5.</b> Способен использовать научные знания и применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	<b>знать:</b> научные представления о систематических группах растений, животных и других группах организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники); таксономическое разнообразие флоры и фауны с учетом особенностей экологии и биологии представителей каждой группы; <b>уметь:</b> анализировать биоматериал в лабораторных и полевых условиях; вести исследования, касающиеся флоры и фауны; работать с микроскопом; делать морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и животных, делать описания сообществ; определять принадлежность организма к определённой систематической категории; <b>владеть:</b> методикой морфологического описания и исследования биологических объектов; методикой приготовления временных препаратов; методами световой микроскопии; навыками проведения биологических исследований в лабораторных и полевых условиях; навыками анализа и обобщения информации.

### 3. Содержание дисциплины

#### *Введение в систематику*

1. Практическое и теоретическое значение классификации органического мира. Современные представления о царствах природы.

2. Понятие о таксономических категориях и единицах. Вид как основная систематическая категория. Род, семейство, порядок, класс, отдел. Бинарная номенклатура К. Линнея. Значение эволюционной теории для развития систематики.

3. Система растений, принятая в отечественной ботанике. Методы систематики растений. Проблемы и пути охраны растений и растительных сообществ. Состояние охраны растений в Смоленской области.

### ***Царство Эукариоты. Грибы. Особенности строения, способы питания, размножения, принципы классификации***

1. Положение грибов в системе живых организмов. Особенности строения клеток грибов. Вегетативное тело гриба. Членистый и нечленистый мицелий. Видоизменения мицелия. Положение мицелия по отношению к субстрату. Способы питания грибов. Приспособления к сапрофитному, паразитическому и симбиотрофному образу жизни.

2. Формы бесполого и полового размножения. Вегетативное размножение. Основные черты спорообразования. Эволюционные тенденции полового размножения грибов. Принципы классификации грибов. Их роль в жизни биогеоценозов и в жизни человека.

#### ***Подцарства и отделы грибов, основные классы и порядки***

1. Подцарство хитиновые грибы. Отдел Эумикота (Eumycota). Класс Хитридиомицеты (Chytridiomycetes). Общая характеристика. Особенности экологии и распространения. Циклы воспроизведения. Хозяйственное значение. Меры борьбы с паразитическими хитридиевыми грибами.

2. Царство Эукариоты. Подцарство гетероконтобионта. Отдел оомицеты (Oomycota), или целлюлозные грибы. Основные черты организации, экология, распространение. Порядок Пероноспоровые. Строение, образ жизни и размножение. Эволюция паразитизма у пероноспоровых. Значение в природе и жизни человека.

3. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Класс Зигомицеты (Zygomycetes). Особенности морфологии, экологии. Порядок мукоровые. Бесполое размножение. Половой процесс. Гетероталлизм и его значение. Значение зигомицетов в природе и жизни человека. Порядок энтомофторовые.

4. Царство эукариоты. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Класс аскомицеты (Ascomycetes). Морфологические особенности, экология. Общая схема цикла воспроизведения. Сумка, её развитие, строение, типы сумок. Типы плодовых тел и способы их образования. Принципы классификации сумчатых грибов. Подклассы тафриномицетиды (Taphrinomycetidae), лабульбениомицетиды (Laboulbeniomycetidae).

4.1. Отдел эумикота. Класс аскомицеты (Ascomycetes). Подкласс эндомицетиды (Endomycetidae). Отличительные особенности. Порядок эндомицетовые. Строение тела, цикл воспроизведения. Дрожжевые грибы, их бесполое и половое размножение, формирование сумок.

4.2. Отдел эумикота. Класс аскомицеты (Ascomycetes). Подкласс аскомицетиды (Ascomycetidae). Отличительные особенности. Цикл воспроизведения. Порядок эвросциевые, р. аспергилл, р. пеницилл, их значение в природе и жизни человека. Порядок эризифовые, р. сферотека. Морфологические особенности плодового тела. Приспособления к паразитизму. Порядок спорыньевые, р. спорынья и другие представители. Группа порядков дискомицеты. Порядок пецицевые, р. пецица и другие представители, порядок трюфелевые.

5. Отдел эумикота. Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Общая характеристика. Схема цикла воспроизведения, соотношение в нем первичного и вторичного (дикарионтического) мицелия. Дикарионтизация мицелия. Развитие базидий, их типы. Принципы классификации.

5.1. Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Подкласс гименомицеты (Hymenomycetidae), порядок кантаролиевые (р. лисичка), порядок фалляциевые (р. весёлка, р. решоточник, р. диктиофора), порядок руссуляциевые (р. сыроежка), порядок

афиллофоровые (настоящий трутовик, заборный гриб, корневая губка), порядок телеофоровые (ежовик пёстрый или саркодон черепитчатый), порядок агариковые (навозник или чернильный гриб, шампиньон двуспоровый, бледная поганка, р. вешенка), порядок болетовые (белый гриб, серпула плачущая или настоящий домовый гриб), порядок ликопердовые (дождевик шиповатый, порховка).

5.2. Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Подкласс устомицетиды (Ustomycetidae), порядок тиллециевые (род тиллеция, р. уроцистис), порядок устилляговые (род Устилляго). Подкласс уредомицетиды (Uredomycetidae), порядок ржавчинные (р. пукциния). Общая характеристика. Черты приспособления ржавчинных к паразитическому существованию. Разнохозяйственность и ее биологическое значение. Цикл воспроизведения пукцинии злаковой, вызывающей хлебную линейную ржавчину злаков. Меры борьбы.

6. Класс дейтеромицеты (Deuteromyceteae), или несовершенные грибы. Общая характеристика. Хозяйственное значение. Экология грибов. Факультативный и облигатный паразитизм. Экологические группы грибов: почвенные грибы, грибы-микоризообразователи, копрофилы, хищные грибы, ксилофиты, грибы – паразиты растений, грибы – паразиты животных, грибы – симбионты. Распространение грибов в природе. Их роль в биосфере и жизни человека.

### ***Царство эукариоты. Низшие растения. Водоросли: отделы, классы и порядки.***

#### ***Экология водорослей***

1. Общая характеристика Царство растений. Отличительные особенности низших растений. Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел Зеленые водоросли I (Chlorophyta). Общая характеристика отдела. Основные черты строения тела клетки. Уровни морфологической организации. Формы размножения, половые процессы, циклы воспроизведения. Принципы деления на классы.

1.2. Класс Зелёные водоросли (Chlorophyceae). Отличительные признаки класса. Принципы классификации. Порядок вольвоксовые (Volvocales). Строение клетки. Размножение. Циклы воспроизведения. Представители: р. хламидомонада, р. гониум, р. пандорина, р. вольвокс и другие. Порядок Протококковые (Protococcales). Отличительные черты порядка. Уровни организации. Биология родов: хлорококк, гидродикцион, педиаструм.

1.2.1. Класс Зелёные (Chlorophyceae). Класс улотриксые, порядок улотриксые (Ulothrichales), ульвовые. Отличительные черты порядка. Варианты циклов воспроизведения. Биология представителей родов: Улотрикс, Ульва.

1.2.2. Класс Зелёные (Chlorophyceae) водоросли. Порядок Хетофоровые (Chaetophorales). Отличительные черты порядка. Дифференциация многоклеточного таллома. Биология представителей р. Стигеоклониум, р. Драпарнальдия. Класс кладофоровые (Cladophorophyceae), порядок кладофоровые (р. кладофора). Отличительные черты порядка. Биология, цикл развития водоросли р. кладофора, р. ризоклониум. Класс требуксовые (Trebouxiophyceae), р. хлорелла, р. требуксия. Класс трентеполиевые, р. трентеполия, р. плеврококк.

2. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел зелёные водоросли II (Streptophytina). Класс конъюгаты или сцеплянки (Conjugatae). Порядок мезотениевые, р. мезотениум, р. спиротения. Порядок зигнемовые, р. зигнема, р. спирогира, р. мужоция. Порядок десмидиевые, р. кластериум, р. десмидиум.

3. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел зелёные водоросли II (Streptophytina). Класс харовые водоросли, р. хара, р. нителла.

4. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс диатомовые водоросли. Порядок

центрические, р. циклотелла, р. мелозира, р. хетоцерос. Порядок перистые или пеннатные, р. пиннулярия, р. навикула, р. синедра, р. фрагиллярия, р. табеллярия, р. цимбелла. Особенности строения, приспособления к планктонному и бентосному образу жизни. Значение диатомовых водорослей.

5. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Общая характеристика отдела. Строение клетки. Пигменты, продукты запаса. Основные варианты морфологического и анатомического строения таллома. Способы размножения. Принципы классификации бурых водорослей.

5.1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Порядок эктокарповые р. эктокарпус. Общая характеристика, морфология и анатомия таллома, особенности цикла воспроизведения представителей р. Эктокарпус.

5.2. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Порядок ламинариевые, р. ламинария. Общая характеристика, морфология и анатомия таллома, особенности цикла воспроизведения представителей р. ламинария, р. макроцистис.

5.3. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Порядок фукусовые, р. фукус. Общая характеристика, морфология и анатомия таллома, особенности цикла воспроизведения представителей р. фукус, р. саргассум.

6. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел красные водоросли, или багрянки. Подкласс флоридеи, р. батрахоспермум, р. немалион. Подкласс бангиевые, р. порфира, р. бангия. Отличительные особенности красных водорослей и их особое положение среди низших растений. Строение таллома и клетки, пигменты. Разнообразие внешнего и внутреннего строения. Особенности цикла воспроизведения.

### ***Царство бактерии.***

#### ***Цианобактерии или Сине-зелёные водоросли***

1. Общая характеристика. Систематическое разнообразие. Роль в биосфере планеты.

2. Особенности морфологии. Строение клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение, особенности экологии.

3. Царство бактерии (Bacteria). Отдел сине-зеленые водоросли или цианобактерии (Cyanobacteriota). Порядок хроококковые, р. микроцистис, р. глеокапса. Порядок осцилляториевые, р. осциллятория, р. лингбия, р. спиролина. Порядок ностоковые, р. анабена, р. носток.

Отличительные особенности, размножение.

#### ***Лишайники как симбиотические организмы.***

##### ***Принципы классификации***

1. Отдел Лишайники (Lichenes). Общая характеристика лишайников. Принципы классификации. Жизненные формы лишайников. Накипные, листоватые и кустистые жизненные формы.

1. 1. Особенности анатомического строения радиально-симметричных и двусторонне-симметричных форм лишайников. Гомеомерные и гетеромерные лишайники.

1. 2. Систематическое положение компонентов лишайников, различные взгляды на характер их взаимоотношений в лишайниках. Фикобионт. Микобионт. Размножение лишайников. Распространение, роль лишайников в природе. Биология представителей родов Эверния, Уснея, Кладония, Пельтигера, Пармелия, Ксантория.

### ***Высшие растения***

1. Общая характеристика высших растений. Особенности наземно-воздушной среды обитания. Морфологическое и анатомическое расчленение вегетативного тела высших растений
2. Органы размножения высших и возможные пути их происхождения. Циклы воспроизведения. Предковые группы. Значений высших растений в биосфере и жизни человека.

***Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотделы высших растений: мхи, папоротникообразные, семенные. Общая характеристика, классы, порядки, специфика строения***

1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел мхи. Общая характеристика мхов как особой линии эволюции наземных растений. Географическое распространение и экология. Цикл воспроизведения. Черты специализации взрослого гаметофита мхов. Общие черты в строении спорофита.
  - 1.1. Класс печеночные мхи. Разнообразие морфологического и анатомического строения гаметофита. Черты организации на примере представителей порядков маршанциевые и юнгерманиевые
  - 1.2. Класс листостебельные мхи. Общая характеристика. Порядок зеленые мхи. Морфология и анатомия гаметофита и спорофита, цикл воспроизведения на примере кукушкиного льна обыкновенного. Экология, распространение и видовое разнообразие Зеленых мхов.
    - 1.2.1. Порядок сфагновые мхи. Морфология и анатомия гаметофита и спорофита, особенности цикла воспроизведения. Экология и роль в природе.
  - 1.3. Проблема происхождения мохообразных и возможные пути их эволюционного развития.
2. Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс риниофиты или псилофиты. Общая характеристика. Время существования, пути эволюционных преобразований. Морфологическое разнообразие вегетативных и репродуктивных органов на примере представителей класса Риниевые и класса Зостерофилловые. Основные положения теломной теории.
6. Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс плауны. Общая характеристика, происхождение листьев. Время возникновения и наибольшего расцвета. Цикл воспроизведения. Равноспоровость и разноспоровость.
  - 6.1. Класс Плауны. Общая характеристика, вымершие представители. Порядок плауновые. Морфологические и анатомические особенности строения спорофита. Черты примитивности. Цикл воспроизведения. Видовое разнообразие и необходимость охраны плаунов. Эколого-географический обзор.
  - 6.2. Порядок полушниковые. Общая характеристика, вымершие группы. Время расцвета и возможные условия существования. Черты специализации и примитивности анатоμο-морфологического строения, размножения. Лепидодендроны и Сигиллярии.
    - 6.2.1. Порядок селягинелловые. Общая характеристика. Особенности строения спорофита в связи с условиями жизни. Разноспоровость. Прогрессивное значение разноспоровости и редукции заростков в эволюции. Порядок Полушниковые. Особенности морфологии и экологии. Географическое распространение.
7. Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс хвощевидные, или членистые. Общая характеристика. Время возникновения наибольшего развития. Ископаемые группы.

7.1. Класс Хвощевидные. Порядок Каламитовые. Время существования. Порядок хвощёвые. Особенности строения спорофита, гаметофита. Цикл воспроизведения. Экология и роль в природе, видовое разнообразие.

8. Отдел стрептофиты (*Streptophyta*). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (*Tridophytina*). Класс папоротники. Общая характеристика. Стелярная теория. Основные группы жизненных форм папоротников умеренной зоны и тропиков.

8.1. Вымершие папоротники, время существования, особенности строения.

8.2. Порядок мараттиевые и порядок офиллоглоссовые. Общая характеристика, ареал, представители. Особенности морфологии, анатомии и спороношения (тенденции к образованию синангиев у мараттиевых). Необходимость охраны.

8.3. Царство эукариоты (*Eucarya*). Подцарство хлоробионты (*Chlorobionta*). Отдел стрептофиты (*Streptophyta*). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (*Tridophytina*). Класс папоротники. Порядок офиллоглоссовые р. гроздовник, р. уховник. Порядок птеридиевые, р. орляк, р. адиантум. Порядок аспидиевые, р. щитовник, р. кочедыжник, р. страусник, р. асплениум. Общая характеристика. Варианты расположения сорусов и спорангиев. Эколого-географический обзор. Порядки марсилеевые и сальвиниевые. Общая характеристика как разноспоровых представителей класса полиподиевых. Особенности строения в связи с экологией. Роль папоротников в сложении современной растительности.

***Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Голосеменные. Принципиальный цикл воспроизведения. Классы, порядки, основные семейства***

1. Общая характеристика голосеменных. Цикл воспроизведения. Биологическое значение появления семени. Классы, входящие в отдел.

2. Полностью вымершие группы на примере представителей: Семенные папоротники и Беннеттитовые. Время их существования, черты организации, филогенетическое значение. Проблема происхождения семязачатка.

3. Класс цикадовые. Общая характеристика. Специфика географического распространения. Строение стробиллов и спорофиллов. Строение гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семян.

4. Класс гинкговые. Класс болочкосеменные. Морфологические и анатомические особенности. Микро - и мегастробилы. Строение семязачатка, оплодотворение. Особенности формирования и строения семян. Экология, отдельные представители, охрана.

5. Класс шишконосные или сосновые. Семейства: араукариевые, таксодиевые, кипарисовые, тиссовые, сосновые. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов. Общая характеристика. Жизненные формы, ветвление побегов. Строение и разнообразие листьев. Подкласс Кордаиты. Строение вегетативных органов. Стробилы и констробилы. Время существования.

5.1. Семейство сосновые. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Репродуктивная система. Цикл воспроизведения на примере сосны обыкновенной. Микроспорангии. Мужской гаметофит. Женские шишки, их строение и разнообразие. Морфологическая природа семенной чешуи. Развитие и строение семязачатка. Строение женского гаметофита. Развитие зародыша и семени. Географическое распространение и роль хвойных в растительном покрове Земли. Древнее вымершее семейство лебахиевые.

5.1.1. Семейство Араукариевые, Таксодиевые, Кипарисовые, Тиссовые, Сосновые. Общая характеристика. Отличительные особенности строения вегетативных

и репродуктивных органов. Географическое распространение, экология. Реликтовые растения семейств и их охрана. Значение в природе и жизни человека. Представители.

***Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Принципы номенклатуры.***

***Подклассы, порядки, основные семейства***

1. Общая характеристика. Своеобразие анатомии и морфологии вегетативных и генеративных органов. Особенности цикла воспроизведения. Экология и биология опыления. Проблема происхождения цветка. Цветковые как высший этап эволюции наземных растений. Время, место возникновения и предполагаемые предки. Принципы ботанической номенклатуры. Основные подклассы.
2. Подклассы двудольные. Общая характеристика, отличительные особенности. Подкласс магнолииды. Порядок Магнолиецветные. Семейства Магнолиевые положение в системе цветковых растений. Примитивные черты в анатомическом строении, морфологии вегетативных органов, строении цветков и плодов. Порядок кувшиноцветные
  - 2.1. Подкласс ранункулиды. Порядок лютикоцветные. Семейство лютиковые. Общая характеристика, жизненные формы. Деление на подсемейства. Разнообразие в строении цветков. Направления эволюции в семействе. Роль в природе. Необходимость охраны. Семейство во флоре Смоленской области.
  - 2.2. Подкласс розиды. Порядок розоцветные. Семейство розовые. Общая характеристика. Эколого-географический обзор. Деление на подсемейства, их отличительные особенности. Роль в природе и жизни человека. Семейство во флоре Смоленской области.
  - 2.3. Подкласс розиды. Порядок бобовоцветные и его основные семейства. Семейство бобовые или мотыльковые. Разнообразие жизненных форм и вегетативных органов. Географическое распространение. Экология. Роль в природе и жизни человека. Семейство во флоре Смоленской области.
  - 2.4. Подкласс розиды. Порядок каперсоцветные. Семейство крестоцветные (капустные). Основные черты организации. Соцветия, цветок, разнообразие в строении плодов и семян География. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Семейство ивовые. География, жизненные формы. Цветок, соцветие, плод. Семейства во флоре Смоленской области.
  - 2.5. Подкласс розиды. Порядок гвоздичноцветные. Семейства гвоздичные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Особенности строения вегетативных и генеративных органов. Значение в природе и для человека. Семейства во флоре Смоленской области.
  - 2.6. Подкласс розиды. Порядок букоцветные. Семейство березовые. Общая характеристика. Географическое распространение. Жизненные формы и особенности вегетативных органов. Семейство буковые. Географическое распространение. Жизненные формы. Строение соцветий, цветков. Плоды. Значение букоцветных в сложении растительного покрова и жизни человека.
  - 2.7. Подкласс астериды. Порядок аралиецветные и его основные семейства. Семейство зонтичные. География, экология. Особенности строения вегетативных органов, цветков и плодов. Семейство во флоре Смоленской области.
  - 2.8. Подкласс астериды. Порядок ясноткоцветные. Семейство Пасленовые. Общая характеристика. Географическое распространение. Цветок, соцветие, плоды. Роль в природе и для человека. Семейство губоцветные. География, жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Семейства во флоре Смоленской области.



2.9. Подкласс астериды. Порядок астроцветные. Семейство сложноцветные или астровые как наиболее продвинутое семейство двудольных. Цветок. Различные варианты строения цветков. Соцветие. Плоды. Деление на подсемейства. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Семейство во флоре Смоленской области.

3. Подкласс однодольные. Общая характеристика, группы порядков с наиболее прогрессивными и примитивными признаками.

3.1. Подкласс однодольные. Порядок лилиецветные. Семейство Лилейные. Порядок спаржецветные или аспарагусовые. Семейство орхидные. География, жизненные формы, особенности вегетативных органов. Цветок. Плоды. Биология опыления. Роль в сложении различных флор Земли.

3.2. Подкласс однодольные. Порядок Злакоцветные. Семейство злаки. Семейство осоки. География, жизненные формы, особенности строения вегетативных органов, типы кушения. Семейство во флоре Смоленской области. Значение злаков в природе и жизни человека. Природоохранные аспекты.

#### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции и	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>Семестр 3</b>					
1.	Введение в систематику.	3	1		2
2.	Царство Эукариоты. Основные Подцарства и Отделы. Особенности строения, способы питания, размножения, принципы классификации.	3	1	0	4
3.	Подцарства и Отделы грибов, основные классы и порядки.	14	2	10	2
4.	Царство Эукариоты. Низшие растения.	6	2		4
5.	Водоросли: подцарства, отделы, классы и порядки. Экология водорослей.	16	2	10	4
6.	Царство Бактерии. Отдел Синезелёные водоросли или Цианобактерии. Роль в биосфере.	6	2	2	2
7.	Лишайники как симбиотические организмы. Принципы классификации.	8	2	4	2
8.	Царство Эукариоты. Подцарство хлоробионты. Отдел Стрептофита. Подотдел мхи.	14	4	6	4
	Итого за семестр	72	16	32	24
<b>Семестр 4</b>					
1.	Подцарство Хлоробионты. Отдел Стрептофита. Подотдел папоротникообразные или птеридофита. Классы: плауны, хвощевидные, папоротникооб-	16	4	6	6

	разные. Общая характеристика подклассы, порядки, специфика строения.				
2.	Подцарство Хлоробионты. Отдел Стрептофита. Подотдел семенные растения. Голосеменные. Принципиальный цикл воспроизведения. Классы, порядки, основные семейства.	21	4	4	13
3.	Класс цветковые растения или покрытосеменные. Принципы номенклатуры. Подклассы, порядки, основные семейства.	47	8	22	17
4	Подготовка к экзаменам	27			27
	Итого за семестр	108	16	32	60
	Итого за курс	180	32	66	84

## 5. Виды образовательной деятельности

### Занятия лекционного типа

#### Семестр 3 (16 часов)

1. Введение в систематику. Систематические категории и единицы. Царства живого мира (2 часа).
2. Царство Эукариоты. Подцарство гетероконтобионта. Отдел оомицеты, или целлюлозные грибы. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Классы: хитридиомицеты, зигомицеты. Основные порядки, представители, их биология и циклы развития (2 часа).
3. Царство Эукариоты. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Классы аскомицеты, базидиомитцеты, дейторомицеты, основные классы и порядки, представители, их биология и циклы развития (2 часа).
4. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел Зеленые водоросли I (Chlorophyta). Класс зеленые водоросли, ульвовые, требуксовые, кладофоровые. Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел зелёные водоросли II (Streptophytina). Класс конъюгаты или сцеплянки, харовые водоросли. Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс диатомовые водоросли, порядки, представители, их биология и циклы развития (2 часа).
5. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел Красные водоросли, или Багрянки. Основные представители, их биология и циклы развития (2 часа).
6. Царство бактерии (Bacteria). Отдел сине-зеленые водоросли или ианобактерии (Cyanobacteriota). Отдел лишайники (Lichenes). Лишайники как симбиотические организмы. Принципы классификации (2 часа).
7. Царство эукариоты (Eucarya). Высшие растения. Отдел риниофиты, характеристика вымерших представителей. Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел мхи. Классы печеночники, листостебельные мхи. Видовое разнообразие (4 часа).

#### Семестр 4 (16 часов)

1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс плауны, хвощевидные, папоротники. Общая характеристика, порядки (2 часа).
2. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Подотдел праголюсеменные. Класс праголюсеменные. Голосеменные. Классы: гинкговые, цикадовые, оболочкосеменные. Принципиальный цикл воспроизведения (1 час).
3. Подотдел семенные растения (Streptophytina). Голосеменные. Класс шишконосные или сосновые. Семейства: араукариевые, таксодиевые, кипарисовые, тиссовые, сосновые. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов (1 час).
4. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс магнолииды. Подкласс ранункулиды. Порядок лютикоцветные. Подкласс розиды. Порядок гвоздичноцветные, семейство гвоздичные, лебедовые. Особенности строения вегетативных и генеративных органов (2 часа).
5. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок бобовые. Семейство бобовые или мотыльковые. Деление на семейства и подсемейства. Разнообразие в строении цветков. Семейство во флоре Смоленской области. Порядок розоцветные, семейство розоцветные. Порядок букоцветные, семейства берёзовые, буковые. Порядок каперсоцветные, семейство крестоцветные (капустные). Семейство ивовые. Цветок, соцветие, плод. Семейства во флоре Смоленской области (2 часа).
6. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс астерида. Порядок яснотковые, семейства паслёноцветные, губоцветные, норичниковые. Семейства во флоре Смоленской области. Порядок аралиецветные, семейство зонтичные (2 часа).
7. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс астерида. Порядок астровые или сложноцветные, семейство сложноцветные как наиболее продвинутое семейство двудольных. Общая характеристика (2 часа).
8. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок лилейные. Семейство лилейные (2 часа).
9. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок спаржецветные или аспарагусовые. Семейство орхидные. География, жизненные формы, особенности вегетативных органов. Цветок. Плоды (1 час).
10. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок злакоцветные. Семейство злаки. Семейство осоки. Общая характеристика. Соцветие, цветок, биология опыления. Семейство во флоре Смоленской области (1 час).

## Занятия семинарского типа Лабораторные занятия

### Семестр 3 (32 часов)

1. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство гетероконтобионта (Heterokontobionta). Отдел оомицеты (Oomycota), или целлюлозные грибы (р. фитифтора). Подцарство хитиновые грибы (Mycobionta). Отдел эумикота (Eumycota). Классы: хитридиомицеты (р. ольпидиум, р. синхитриум), зигомицеты (р. мукор) (2 часа).

2. Царство эукариоты. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Класс аскомицеты, подкласс эндомицетиды (Endomycetidae), порядок эндомицетовые. (р. сахаромицес). Подкласс аскомицетиды (Ascomycetidae). Порядок эвроциевые, р. аспергилл, р. пеницилл. Порядок Эризифовые, р. сферотека (2 часа).

3-4. Царство эукариоты. Подцарство хитиновые грибы. Отдел эумикота. Класс аскомицеты (Ascomycetes), подкласс аскомицетиды (Ascomycetidae). Порядок спорыньевые, р. спорынья и другие представители. Порядок пецицевые, р. пецица, р. сморчок, р. строчок. Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Подкласс гименомицетиды (Hymenomycetidae), порядок кантаролиевые (р. лисичка), порядок фалляциевые (р. весёлка, р. решоточник, р. диктиофора), порядок руссуляциевые (р. сыроежка), порядок афиллофоровые (настоящий трутовик, заборный гриб, корневая губка), порядок телеофоровые (ежовик пёстрый или саркодон черепитчатый), порядок агариковые (навозник или чернильный гриб, шампиньон двуспоровый, бледная поганка, р. вешенка), порядок болетовые (белый гриб, серпула плачущая или настоящий домовый гриб), порядок ликопердовые (дождевик шиповатый, порховка) (4 часа).

5. Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Подкласс устомицетиды (Ustomycetidae), порядок тиллециевые (род тиллеция, р. уроцистис), порядок устилляговые (род Устилляго). Подкласс уредомицетиды (Uredomycetidae), порядок ржавчинные (р. пукциния) (2 часа).

6-7. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел Зеленые водоросли I (Chlorophyta). Класс зеленые водоросли. Порядок вольвоксовые (р. хламидомонада, р. гониум, р. эвдорина, р. пандорина, р. вольвокс). Порядок протококковые, р. хлорококк, р. гидродикцион или водяная сеточка, р. педиаструм (4 часа).

8. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел зеленые водоросли I (Chlorophyta). Класс зеленые водоросли. Порядок хетофоровые р. стигеоклониум, р. драпарнальдия. Класс ульвовые (Ulvophyceae). Порядок улотриксковые, р. улотрикс, порядок ульвовые (р. ульва, р. кишечница или энтероморфа) (2 часа).

9. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел зеленые водоросли I (Chlorophyta). Класс требуксовые (Trebouxiophyceae), р. хлорелла, р. требуксия. Класс кладофоровые (Cladophorophyceae), порядок кладофоровые (р. кладофора). Класс трентеполиевые, р. трентеполия, р. плеврококк (2 часа).

10. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел зелёные водоросли II (Streptophytina). Класс конъюгаты или сцеплянки (Conjugatae). Порядок мезотениевые, р. мезотениум, р. спиротения. Порядок зигнемовые, р. зигнема, р. спирогира, р. мужоция. Порядок десмидиевые, р. кластериум, р. десмидиум. Класс харовые водоросли, р. хара, р. нителла (2 часа).

11. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтوفита (Heterokontophyta). Класс диатомовые водоросли. Порядок центрические, р. циклотелла, р. мелозира, р. хетоцерос. Порядок перистые или пеннатные, р. пиннулярия, р. навикула, р. синедра, р. фрагиллярия, р. табеллярия, р. цимбелла (2 часа).

12. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел гетероконтофита (Heterokontophyta). Класс бурые водоросли. Порядок эктокарповые р. эктокарпус. Порядок ламинариевые, р. ламинария. Порядок фукусовые, р. фукус. Подцарство родобионты (Rhodobionta). Отдел красные водоросли, или багрянки. Подкласс флоридеи, р. батрахоспермум, р. немалион. Подкласс бангиевые, р. порфира, р. бангия (2 часа).

13. Царство бактерии (Bacteria). Отдел сине-зеленые водоросли или цианобактерии (Cyanobacteriota). Порядок хроококковые, р. микроцистис, р. глеокапса. Порядок осцилляториевые, р. осциллятория, р. лингбия, р. спиролина. Порядок ностоковые, р. анабена, р. Носток (2 часа).

14. Царство эукариоты (Eucarya). Отдел лишайники (Lichenes). Порядок леканоровые: р. эверния, р. уснея, р. пармелия, р. ксантория, р. кладония и другие (2 часа).

15-16. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел мхи. Класс печеночники, р. маршанци, р. риччия. Класс листостебельные мхи, р. сфагнум, р. кукушкин лен и другие. Видовое разнообразие (4 часа)

#### **Семестр 4 (34 часов)**

1-2. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс плауны, порядок плауновые, р. плаун. Порядок полушниковые, р. полушник. Порядок селягинелловые, р. селягинелла (4 часа).

3. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс хвощевидные. Порядок хвощёвые, род хвощ (2 часа).

4. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс папоротники. Порядок офиллогалосовые р. гроздовник, р. ужомник. Порядок птеридиевые, р. орляк, р. адиантум. Порядок аспидиевые, р. щитовник, р. кочедыжник, р. страусник, р. асплениум (2 часа).

5-6. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Голосеменные. Класс шишконосные или сосновые. Семейства: араукариевые, таксодиевые, кипарисовые, тиссовые, сосновые. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов (4 часа).

7-8. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс ранункулиды. Порядок лютикоцветные. Семейство лютиковые. Деление на подсемейства. Разнообразие в строении цветков. Семейство во флоре Смоленской области (4 часа).

9-10. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок розоцветные. Семейство розовые. Деление на подсемейства, их отличительные особенности. Семейство во флоре Смоленской области (4 часа).

11. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок бобовоцветные. Семейство бобовые или мотыльковые. Роль в природе и жизни человека. Семейство во флоре Смоленской области (2 часа).

12. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс

цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок гвоздичноцветные, семейство гвоздичные, лебедовые. Особенности строения вегетативных и генеративных органов. Семейства во флоре Смоленской области (2 часа).

13. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок букоцветные, семейства берёзовые, буковые. Порядок каперсоцветные, семейство крестоцветные (капустные). Семейство ивовые. Цветок, соцветие, плод. Семейства во флоре Смоленской области (2 часа).

14-15. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс астерида. Порядок яснотковые, семейства паслёноцветные, губоцветные, норичниковые. Порядок астроцветные. Семейство сложноцветные или астровые как наиболее продвинутое семейство двудольных. Семейства во флоре Смоленской области. Порядок аралиецветные, семейство зонтичные (4 часа).

16. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок лилиецветные. Семейство лилейные. Порядок спаржецветные или аспарагусовые. Семейство орхидные. География, жизненные формы, особенности вегетативных органов. Цветок. Плоды (2 часа).

17. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок злакоцветные. Семейство злаки. Семейство осоки. Общая характеристика. Соцветие, цветок, биология опыления. Семейства во флоре Смоленской области (2 часа).

## **Методические разработки к выполнению лабораторных заданий**

### **ЗАНЯТИЕ 1**

ТЕМА: Царство Эукариоты – Eucarya

Подцарство гетероконтобионта –Heterokontobionta.

Отдел оомицеты – Oomycota, или целлюлозные грибы.

Подцарство хитиновые грибы – Mucobionta. Отдел эумикота – Eumycota.

Класс хитридиомикеты

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе конкретных грибов указанных систематических групп.

Оборудование: 5-7 дневная культура мукора, постоянный препарат мицелия мукора, лабораторные лотки, таблицы 51, 54.

Литература:

1. Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.
2. Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.
3. Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякуова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.
4. Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.
5. Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Отдел оомицеты – Oomycota, или целлюлозные грибы, порядок пероноспоровые – Peronosporales, р. фитофтора.

Рассмотреть строение вегетативного тела фитофторы инфестенс в стадии спороношения (Гордеева, 1971, с. 42 – 43). Зарисовать мицелий фитофторы и обозначить: гифа мицелия, спорангионосец, зооспорангий, клетки мезофилла листа, межклетники, гаустория.

**Задание 2.** Подцарство хитиновые грибы – Mucobionta. Отдел эумикота – Eumycota. Класс хитридиомицеты – Chytridiomycetes, порядок хитридиевые – Chytridiales, р. ольпидиум.

Рассмотреть строение вегетативного тела ольпидиума капустного (Гордеева, 1971, с. 40 – 41). Зарисовать зооспорангий паразита в клетке стебля растения хозяина и сделать обозначения: зооспоры, спорангий, выводящая шейка или проростковая трубка, клетки первичной коры стебля растения хозяина. Описать особенности цикла развития данного паразита.

**Задание 3.** Подцарство хитиновые грибы – Mucobionta. Отдел эумикота – Eumycota.

Класс зигомицеты – Zygomycetes, порядок мукоровые – Mucorales, р. мукор.

Приготовить препарат мицелия мукора, либо воспользоваться постоянным препаратом. Зарисовать участок несептированного мицелия со спорангиями и обозначить: субстратную, поверхностную и воздушную части мицелия, спорангионосец, спорангий или спороциста, спорангиоспоры (Гордеева, 1971, с. 44 – 45). Описать способы размножения и зарисовать цикл развития данного гриба.

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с.42 – 44).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие грибы эндопаразиты сохраняют связь с внешней средой?
2. Назовите грибы, обитающие в воде. Укажите их полное систематическое положение
3. Назовите условия протекания полового процесса у грибов р. мукор.
4. В чём особенности строения вегетативного тела грибов р. сахаромисес как представителя высших грибов.

## ЗАНЯТИЕ 2

ТЕМА: Царство Эукариоты – Eucarya. Подцарство хитиновые грибы – Mucobionta.

Отдел эумикота– Eumycota. Класс аскомицеты, подкласс эндомицетиды – Endomycetidae, подкласс аскомицетиды – Ascomycetidae.

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе конкретных сумчатых грибов.

Оборудование: 5-7 дневная культура видов пеницилла и аспергилла на органических остатках, культура дрожжей, сферотека на плодах крыжовника, лабораторные лотки, таблицы 52, 54.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякуова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс аскомицеты – *Ascomycetes*, подкласс эндомицетиды – *Endomycetidae*, порядок эндомицетовые – *Endomycetales*, р. сахаромицес.

Приготовить препарат, используя культуру дрожжей. Зарисовать несколько особей данного гриба и обозначить: оболочка клетки, цитоплазма, псевдомицелий (Гордеева, 1971, с 46 – 47).

**Задание 2.** Класс аскомицеты – *Ascomycetes*, подкласс аскомицетиды – *Ascomycetidae*, порядок эвроциевые – *Eurotiales*, род пеницилл - *Penicillium*.

Приготовить препарат пеницилла с конидиеносцами. Зарисовать участок многоклеточного мицелия с многоклеточными конидиеносцами и обозначить: клетка мицелия, конидиеносец, фиалида, конидиоспора (Гордеева, с. 49-50).

**Задание 3.** Класс аскомицеты – *Ascomycetes*, подкласс аскомицетиды – *Ascomycetidae*, Порядок эвроциевые – *Eurotiales*, род Аспергилл.

Приготовить препарат мицелия аспергилла. Зарисовать участок многоклеточного мицелия с многоклеточным конидиеносцем и обозначить: клетка мицелия, конидиеносец, фиалида, конидиоспора (Гордеева, с.51).

**Задание 4.** Класс аскомицеты – *Ascomycetes*, подкласс аскомицетиды – *Ascomycetidae*, Порядок мучнисторосяные или эризифовые – *Erysiphales*, род сферотека – *Sphaerotheca*.

Приготовить препарат мицелия сферотеки крыжовника (*Sphaerotheca mors uvae*) с сумками. Для этого с поверхности плодов крыжовника соскоблить небольшой участок бурого налета в каплю воды, на предметное стекло. Слегка придавите покровное стекло (сумка выдвигается из плодового тела). Зарисовать плодовое тело с сумкой в окружении мицелия и обозначить: гифы мицелия, клейстотеций, неразветвленные придатки – подвески, сумка (аск) с аскоспорами (Гордеева, с.51– 52).

**Задание 5.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с.42 – 44).

Вопросы для самоконтроля

1. Почему грибы родов аспергилл и пеницилл часто относят к классу дейтеромицеты или несовершенные грибы?
2. Какое значение имеют аспергилл и пеницилл в природе и жизни человека?
3. Какой способ питания характерен для сферотеки крыжовника?
4. В чем отличие порядков плектомицеты и пиреномицеты?

## ЗАНЯТИЕ 3-4

ТЕМА: Царство Эукариоты – *Eucarya*. Подцарство хитиновые грибы – *Mycobionta*.

Отдел эумикота – *Eumycota*.

Класс аскомицеты – *Ascomycetes*, подкласс аскомицетиды – *Ascomycetidae*

Класс базидиомицеты – *Basidiomycetes*. Подкласс гименомицетиды – *Hymenomycetidae*

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе некоторых сумчатых и базидиальных грибов.

Оборудование: склероции на колосьях ржи, апотеции пецицы, сморчка, плодовые тела грибов р. трутовик и др., лабораторные лотки, таблицы №

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяуква В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова



Горленко М. В. Жизнь растений. В 6-ти т. Т. 2. М.: «Просвещение», 1976.  
Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс аскомицеты – Ascomycetes, подкласс аскомицетиды – Ascomycetidae, порядок спорыньевые или клавицепсовые – Clavicipitales, род Спорынья – Claviceps.

Рассмотреть колос ржи со склероциями *спорыньи пурпурной* – *Claviceps purpurea*, зарисовать его и обозначит: зерновки, склероции.

Зарисовать склероций, проросший головчатыми стромами, обозначить: строма, склероций. Зарисовать строма с перитециями на продольном срезе, обозначить: головка и ножка строма, плодовое тело. Зарисовать перитеций на продольном срезе, обозначить: плодовое тело, сумка (Гордеева, с. 53 – 54).

Зарисовать схему цикла воспроизведения спорыньи пурпурной, сделать соответствующие обозначения, указать на схеме времена года.

**Задание 2.** Класс аскомицеты – Ascomycetes, подкласс аскомицетиды – Ascomycetidae, порядок пецицевые – Pezizales, род пецица – Peziza, род алеврия – Aleuria, род сморчок - Morchella, род строчок - Gyromitra.

Рассмотреть и зарисовать общий вид плодового тела *пецицы*, обозначить: ножку, шляпку. Сделать препарат продольного среза через гимениальный слой апотеция пецицы (слегка придавить и сдвинуть в сторону покровное стекло). Рассмотреть при малом увеличении микроскопа, зарисовать и обозначить: гимениальный и субгимениальный слой, сумки, парафизы (Гордеева, с. 56).

Описать особенности строения и развития плодовых тел грибов р. *сморчок* и р. *строчок* (Гордеева, с. 57).

**Задание 3.** Класс базидиомицеты (Basidiomycetes). Подкласс гименомицетиды (Hymenomycetidae).

Описать особенности строения и формирования плодовых тел грибов данного подкласса, зарисовать строение гимениального слоя и обозначить: базидия, стеригма, одноклеточная базидиоспоры (Комарницкий, с. 139).

Описать особенности морфологии и экологии отдельных представителей порядков: порядок кантаролиевые (р. лисичка), порядок фалляциевые (р. весёлка, р. решоточник, р. диктиофора), порядок руссуляциевые (р. сыроежка), порядок афиллофоровые (настоящий трутовик, заборный гриб, корневая губка), порядок телеофоровые (ежовик пёстрый или саркодон черепитчатый), порядок агариковые (навозник или чернильный гриб, шампиньон двуспоровый, бледная поганка, р. вешенка), порядок болетовые (белый гриб, серпула плачущая или настоящий домовый гриб), порядок ликопердовые (дождевик шиповатый, порховка) (Гордеева, с. 59 – 66, Комарницкий, с. 141, Жизнь растений, том 2).

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с.37 – 42).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Перечислить порядки класса аскомицеты. В чем их отличительные особенности?
2. Каковы точки зрения по вопросам происхождения и эволюции аскомицетов?
3. На основании чего класс Базидиомицеты делят на подклассы? Назовите их.
4. Назовите основные порядки подкласса гименомицеты и их отличительные особенности.
5. В чем отличия представителей порядков подкласса гименомицеты?

### ЗАНЯТИЕ 5

ТЕМА: Царство эукариоты – Eucarya Подцарство хитиновые грибы – Mucobionta

Отдел эумикота – Eumycota

Класс базидиомицеты – Basidiomycetes

Подкласс устомицетиды – Ustomycetidae, подкласс уредомицетиды – Uredomycetidae

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе некоторых базидиальных грибов.

Оборудование: гербарные экземпляры растений, пораженных головневыми грибами, гербарные экземпляры ржи, пораженной ржавчиной, лабораторные лотки, лупы, таблицы № 81, 82, 83.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Горленко М. В. Жизнь растений. В 6-ти т. Т. 2. М.: «Просвещение», 1976.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

#### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс базидиомицеты – Basidiomycetes, подкласс устомицетиды – Ustomycetidae порядок тиллециевые (род тиллеция, р. уроцистис), порядок устиляговые (род устиляго).

Рассмотрите и зарисуйте внешний вид растений злаков, пораженных головней (Гордеева, с. 68).

Приготовить препарат для рассмотрения головневых спор. Для этого кончиком препаровальной иглы взять небольшую массу головневых спор на предметное стекло в каплю воды. Зарисовать головневые споры (Гордеева, с. 68).

Выписать представителей головневых грибов, вызывающих заболевания у разных видов злаков (Гордеева, с. 69).

Зарисовать схемы циклов воспроизведения грибов, вызывающих заболевания – пыльная головня пшеницы и твердая головня пшеницы (Гордеева, с. 67-70).

**Задание 2.** Класс базидиомицеты – Basidiomycetes, подкласс уредомицетиды (Uredomycetidae), порядок ржавчинные (р. пукциния).

Рассмотрите при помощи лупы растения пшеницы, зараженные ржавчинными грибами, зарисуйте их (Гордеева, с. 72).

Зарисуйте лист барбариса на поперечном срезе с пикнидами и эцидиями, обозначьте: мезофилл листа, пикнида, пикноспора, эцидий, эцидиоспора (Гордеева, с. 72-73).

Приготовьте препараты для рассмотрения уредоспор и телейтоспор. Для этого используйте листья злака с ярко-ржавыми полосками (летнее спороношение) и с темно-бурыми полосками (осеннее спороношение). Зарисуйте уредоспоры и телейтоспоры, сделайте соответствующие обозначения.

Зарисуйте схему цикла воспроизведения пукцинии злаковой.

**Задание 3.** Ознакомьтесь, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 37 – 42).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы точки зрения по вопросам происхождения и эволюции Базидиомицет?
2. На основании чего класс базидиомицеты делят на подклассы? Назовите эти подклассы.
3. Назовите основные порядки подкласса подкласс устомицетиды. В чем и их отличительные особенности?

4. В чем отличие понятий «факультативный паразит» и «облигатный паразит»?

### ЗАНЯТИЕ 6-7

ТЕМА: Царство эукариоты – Eucarya. Подцарство хлоробионты – Chlorobionta.

Отдел зеленые водоросли I – Chlorophyta. Класс зеленые водоросли

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей порядков вольвоксовые и протококковые.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, постоянный препарат «Вольвокс», лабораторные лотки, таблицы № 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяуква В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс зелёные водоросли, порядок вольвоксовые – Volvocales, род хламидомонада – Chlamydomonas.

Изучите строение хламидомонады. Зарисуйте строение её клетки и обозначьте: оболочка, жгутики, цитоплазма, пульсирующие вакуоли, ядро, хроматофор и располагающиеся в нем – пиреноид, стигма (Горленко, с. 59, Комарницкий, с. 43, Старостенкова, с. 14 – 15).

Отметьте типы размножения, характерные для хламидомонады и зарисуйте цикл воспроизведения, назовите тип цикла (Пасечник, с. 177; Комарницкий, с. 42).

**Задание 2.** Класс зелёные водоросли, порядок Вольвоксовые – Volvocales, род гониум – Gonium, род пандорина – Pandorina, род эвдорина – Eudorina.

Отметить особенности строения и размножения пластинчатой ценобии гониума и наиболее просто устроенных сферических ценобий – пандорины и эвдорины (Старостенкова, с. 16; Комарницкий, с. 44, Горленко, с. 103 – 106).

**Задание 3.** Класс зелёные водоросли, порядок вольвоксовые – Volvocales, род вольвокс – Volvox.

Рассмотреть строение сферической ценобии вольвокса на постоянном препарате. Зарисовать фрагмент ценобии и обозначить: поверхностный слизистый слой (инволюкром), поверхностные вегетативные клетки, расположенные в один слой, антеридий, оогоний, партеногонидии (Комарницкий, с. 45; Старостенкова, с. 16 – 18).

Отметить особенности бесполого и полового размножения вольвокса, назовите тип цикла.

**Задание 4.** Класс зелёные водоросли, порядок хлорококковые, или протококковые – Chlorococcales или Protococcales, род хлорококк – Chlorococcum.

Зарисовать схему строения клетки хлорококка, обозначить: оболочка, цитоплазма, ядро, хроматофор с пиреноидом (стигма обычно отсутствует) (Комарницкий, с. 47, Старостенкова, с. 20 – 21).

Отметить особенности размножения хлорококка (Комарницкий, с. 47, Горленко, с. 113).

**Задание 5.** Класс зелёные водоросли, порядок хлорококковые, или протококковые – Chlorococcales или Protococcales, род гидродикцион, или водяная сеточка – Hydrodictyon.

Рассмотреть строение ценобия водяной сеточки на временном препарате. Зарисовать схему строения ценобия водяной сеточки, показав характер соединения

клеток и строение одной клетки. Обозначит: центральная крупная вакуоль, много ядер, сетчатый постенный хроматофор, место контакта трёх клеток (Старостенкова, с. 21 – 23; Гордеева, с. 10 – 11, Горленко, 114, Комарницкий, с. 48).

Отметить особенности размножения водяной сеточки, зарисовать цикл воспроизведения, назовите тип цикла.

**Задание 6.** Класс зелёные водоросли, порядок хлорококковые, или протококковые – Chlorococcales или Protococcales, род педиаструм.

Рассмотреть особенности строения колоний особей р. педиаструм. Отметить особенности строения и размножения педиаструма, зарисовать схему строения (Старостенкова, с. 21; Гордеева, с. 11; Горленко, с. 117).

**Задание 7.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 54 – 57).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей порядков вольвоксовые и хлорококковые?
2. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
3. В чем отличие понятий «колония» и «ценобия»?
4. Почему хлорелла является объектом пристального внимания ученых?

## ЗАНЯТИЕ 8

ТЕМА: Царство Эукариоты – Eucarya Подцарство хлоробионты – Chlorobionta

Отдел зеленые водоросли I – Chlorophyta Класс зеленые водоросли, класс ульвовые

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей порядков улотриксые и хетофоровые.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, гербарные образцы водорослей р. ульва, лабораторные лотки, таблицы № 18, 19, 20, 21.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяуква В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс ульвовые, порядок улотриксые – Ulothrichales, род улотрикс – Ulothrix.

Приготовить временный препарат фиксированной водоросли улотрикса. Зарисовать нитчатый таллом водоросли и обозначить: вегетативная клетка, ризоид, оболочка, цитоплазма, хроматофор, многочисленные пиреноиды, центральная вакуоль (Гордеева, с. 13, Старостенкова, с. 23 – 25; Комарницкий, с. 50). Отметить места обитания водорослей рода улотрикс.

Зарисовать цикл воспроизведения улотрикса, сделать обозначения: гаметангий, зооспорангий, зооспора, изогамета, планозигота, апланоспора (отметить особенности полового и бесполого размножения) (Пасечник, 178).

**Задание 2.** Класс ульвовые, порядок улотриксые – Ulothrichales, род ульва – Ulva, род энтероморфа, или кишечница – Enteromorpha.

Отметить особенности местообитания и изучить строение пластинчатой двухслойной водоросли ульвы по гербарии. Зарисовать схему внешнего строения

ульвы (Пасечник, с. 57; Старостенкова, с. 25 – 26; Комарницкий, с. 51, Горленко, с. 127).

Зарисовать цикл воспроизведения ульвы и отметить тип цикла.

Отметить особенности строения, местообитания и цикла воспроизведения водорослей рода энтероморфа (Гордеева, с. 14, Горленко, с. 127).

**Задание 3.** Класс зелёные водоросли, порядок хетофоровые – Chaetophorales, род стигеоклониум – Stigeoclonium, род драпарнальдия – Draparnaldia, род фричиелла – Fritshiella.

Отметить особенности местообитания, строения и цикла воспроизведения стигеоклониума. Зарисовать схему строения таллома водоросли, показав развитую гетеротрихальную структуру и обозначить: горизонтальная и вертикальная части (центральная и боковые оси), конечные мертвые заострённые клетки, элементы строения клетки (Гордеева, с. 16; Горленко, с. 129).

Отметить особенности местообитания, строения и цикла воспроизведения драпарнальдии. Зарисовать схему строения таллома водоросли, показав плохо развитую гетеротрихальную, структуру и обозначить: горизонтальная (ризоиды) и вертикальная (центральная ось и ассимиляторы), конечные мертвые заострённые клетки части таллома, элементы строения клетки (Комарницкий, с. 51, Горленко, с. 130).

Отметить особенности местообитания, строения и цикла воспроизведения фричиеллы как водоросли, обитающей в почвенно-воздушной среде, с развитым гетеротрихальным талломом (Комарницкий, с. 51, Горленко, с. 130).

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 56 – 57).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей порядков улотриксые и хетофоровые?
2. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
3. Какая стадия развития таллома в онтогенезе является общей для водорослей родов улотрикс, ульва и энтероморфа?
4. Перечислите и опишите различные варианты строения гетеротрихального таллома хетофоровых водорослей.
5. Почему ученые склонны искать предков высших растений среди хетофоровых водорослей?

## ЗАНЯТИЕ 9

Царство эукариоты – Eucarya Подцарство хлоробионты – Chlorobionta

Отдел зеленые водоросли I – Chlorophyta. Класс требуксовые – Trebouxiophyceae. Класс кладофоровые – (Cladophorophyceae). Класс трентеполиевые – Trentepohliophyceae.

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей указанных классов.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, кусочки перидермы в нижней части ствола деревьев (клёна платановидного, липы мелколистной и др.), лабораторные лотки, таблицы № 18, 19, 20, 21.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякуова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.  
Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс тробуксовые – Trebouxiophyceae, род хлорелла – Chlorella, р. тробуксия.

Изучить строение клетки хлореллы и обозначить: оболочка, цитоплазма, хроматофор, центральная вакуоль (Гордеева, с. 12, Старостенкова, с. 20). Отметить места обитания водорослей.

Зарисовать цикл воспроизведения хлореллы (отметить особенности полового и бесполого размножения) (Пасечник, 177).

Изучить особенности строения и цикла воспроизведения тробуксии (Горленко, с. 117).

**Задание 2.** Класс кладофоровые – Cladophorophyceae, порядок кладофоровые, р. кладофора.

Приготовить временный препарат культуры кладофоры, хорошо расправив на стекле скопление нитей водоросли. Рассмотреть строение сифонокладальной структуры нитчатой кладофоры, зарисовать фрагмент нити из нескольких клеток и обозначить: оболочка, цитоплазма, сетчатый хроматофор (Гордеева, с. 15 – 16, Старостенкова, с. 27 – 29).

Отметить особенности местообитания и строения, цикла воспроизведения и отметить тип цикла.

**Задание 3.** Класс трентеполиеые - Trentepohliophyceae, род трентеполия – Trentepohlia, род плеврококк – Pleurococcus.

Приготовить микропрепарат наземной водоросли плеврококка, соскоблив немного порошистого налета с перидермы нижней части ствола дерева. Зарисовать несколько клеток плеврококка, собранных в колонию и обозначить: оболочка, цитоплазма, уплощённые в местах контакта оболочки клеток (Пасечник, с. 56; Гордеева, с. 12)

Отметить особенности местообитания, строения и цикла воспроизведения трентеполии и плеврококка как наземных водорослей с плохо развитой или редуцированной гетеротрихальной структурой таллома.

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 56-57).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей изученных классов?
2. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
3. Перечислите и опишите различные варианты морфологической структуры водорослей.
4. Назовите водоросли, обитающие в наземно-воздушной среде.

### **ЗАНЯТИЕ 10**

Царство эукариоты– Eucarya Подцарство хлоробионты – Chlorobionta  
Отдел зеленые водоросли I – Chlorophyta. Класс конъюгаты или сцеплянки (Conjugatae)

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей указанных классов.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, постоянные препараты «конъюгация спирогиры» и «спирогира», «оогоний хары» лабораторные лотки, таблицы № 18, 19, 20.

## Литература:

- Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.  
Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.  
Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяуква В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.  
Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.  
Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс конъюгаты или сеплянки– *Conjugatae*, порядок зигнемовые, р. зигнема (*Zygnema*), р. спирогира (*Spirogira*), р. мужоция (*Mougeotia*).

Приготовить временный препарат фиксированной культуры водорослей. Зарисовать фрагменты нитчатых талломов спирогиры, мужоции, зигнемы (рассмотреть постоянный препарат фиксированной водоросли) и обозначить: оболочка, цитоплазма, хроматофор (в скобках указать форму), ядро (Гордеева, с. 17 – 18, Старостенкова, с. 34 – 37). Отметить места обитания водорослей.

Рассмотреть постоянный препарат «конъюгация спирогиры». Зарисовать схему полового процесса, протекающего по типу конъюгация и обозначить: талломы водорослей, слизистый футляр, конъюгационный канал, амёбовидный протопласт,двигающийся по каналу (сравнимый с мужской гаметой), амёбовидный неподвижный протопласт (сравнимый с женской гаметой), зигота.

Описать цикл развития водорослей порядка, указать тип цикла.

**Задание 2.** Класс конъюгаты или сеплянки– *Conjugatae*, порядок десмидиевые, р. кластериум (*Closterium*)

Приготовить временный препарат, используя кукультуру водоросли. Рассмотреть строение кластериума, зарисовать строение клетки и обозначить: оболочка, цитоплазма, хроматофор и его гребни, две симметричные половинки клетки. Изобразить поперечный срез клетки, показав ось хроматофора и его гребни (Гордеева, с. 19 – 20, Старостенкова, с. 31 – 32).

Отметить особенности местообитания и строения, цикла воспроизведения и отметить тип цикла.

**Задание 3.** Класс конъюгаты или сеплянки – *Conjugatae*, порядок мезотениевые, р. мезотениум (*Mesotaenium*), р. спиротения (*Spirotaenia*).

Зарисовать схему строения одноклеточных водорослей мезотениума и спиротении и обозначить: оболочка, цитоплазма, хроматофор (в скобках отметить форму) (Старостенкова, с. 31 – 33).

Отметить особенности местообитания, строения и цикла воспроизведения водорослей.

**Задание 4.** Класс харовые водоросли – *Charophytae*, р. хара (*Chara*).

Рассмотреть фиксированные талломы водоросли р. хара. Зарисовать схему строения таллома и обозначить: горизантальная часть с ризоидами и клубеньками, оси первого и второго порядка (Гордеева, с. 20 – 21, Старостенкова, с. 38 – 41).

Раасмотреть постоянный препарат с оогонием и антеридием. Зарисовать схему строения этих структур у харовых водорослей.

Отметить отличительные особенности водорослей р. хара и р. нителла, их места обитания, особенности цикла воспроизведения и тип цикла.

**Задание 5.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 56-57).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей изученных классов?
2. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
3. Перечислите и опишите различные варианты морфологической структуры водорослей.
4. Чем отличаются циклы развития представителей различных порядков класса конъюгаты?

## ЗАНЯТИЕ 11

ТЕМА: Царство эукариоты – Eucarya Подцарство родобийнты – Rhodobionta.

Отдел гетероконтофита – Heterokontophyta. Класс диатомовые водоросли – Diatomeae.

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей диатомовых водорослей

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, лабораторные лотки, микроскопы, таблицы №

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс диатомовые водоросли (Diatomeae). Порядок перистые, или пеннатные, род пиннулярия.

Приготовить временный препарат фиксированных диатомовых водорослей и обнаружить пиннулярию.

Зарисовать одноклеточную водоросль пиннулярию – со створки (вид эллипса) и с пояска (вид прямоугольника) и обозначить: оболочка, гипотека, эпитека, шов, центральный и полярные узелки, горизонтальная исчерченность, вид со створки и вид с пояска (Гордеева, с. 25, Старостенкова, с. 49; Комарницкий, с. 69).

Отметить тип морфологической структуры, места обитания пиннулярии и черты приспособленности к этому. Описать способы размножения и тип цикла воспроизведения.

**Задание 2.** Класс диатомовые водоросли (Diatomeae). Порядок перистые, или пеннатные, р. навикула, р. синедра, р. фрагиллярия, р. табеллярия, р. цимбелла.

Приготовить временный препарат фиксированных диатомовых водорослей и обнаружить водоросли, указанных в задании родов. Зарисовать схему строения водоросли каждого рода (вид со створки), отобразив точно очертания клетки и обозначить: оболочка, исчерченность створки, положение шва и узелков (Гордеева, с. 26, Старостенкова, с. 48).

Описать особенности строения водорослей указанных родов, места обитания.

**Задание 3.** Класс диатомовые водоросли (Diatomeae). Порядок центрические, р. циклотелла (Cyclotella), р. мелозира

Приготовить временный препарат фиксированных диатомовых водорослей и обнаружить циклотеллу, мелозиру.



Зарисовать одноклеточную водоросль циклотеллу – со створки и с пояска и обозначить: оболочка, гипотека, эпитека, радиальная исчерченность, вид со створки и вид с пояска (Старостенкова, с. 46 – 48; Гордеева, с. 28, Комарницкий, с. 74).

Отметить тип морфологической структуры, места обитания циклотеллы и черты приспособленности к этому. Описать способы размножения и тип цикла воспроизведения.

Зарисовать схему строения мелозиры – вид со створки и пояска и обозначить: оболочка, эпитека, гипотека, створка, поясок (Старостенкова, с. 47; Гордеева, с. 27). Отметить тип морфологической структуры, места обитания мелозиры и черты приспособленности к этому. Описать способы размножения и тип цикла воспроизведения.

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 54).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей изученных водорослей?
2. Какие водоросли имеют диплонтный цикл воспроизведения со сменой ядерных фаз?
3. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
4. Где обитают диатомовые водоросли, и какие приспособления возникают у них в связи с этим?

### **ЗАНЯТИЕ 12**

ТЕМА: Царство эукариоты – Eucarya Подцарство родобионты – Rhodobionta.

Отдел гетероконтофита – Heterokontophyta. Класс бурые водоросли – Phaeophyceae

Отдел красные водоросли, или багрянки – Rhodophyta.

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей бурых и красных водорослей.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей их отдельных структур (скафидии фукуса), гербарные образцы водорослей р. ламинария, р. фукус, красных водорослей; лабораторные лотки, микроскопы, таблицы № .

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

**Задание 1.** Класс бурые водоросли (Phaeophyceae), порядок эктокарповые р. эктокарпус (Ectocarpus).

Зарисовать строение макроскопического таллома эктокарпуса и обозначить: горизонтальные ризоиды, вертикальные оси, бесцветные длинные клетки на верхушках осей (Старостенкова, с. 52 – 53; Гордеева, с. 30).

Зарисовать схему цикла воспроизведения эктокарпуса, изобразив фрагмент таллома спорофита (диплонт) с одногнёздными спорангиями и фрагмент таллома гаметофита (гаплонт) с многокамерными гаметангиями, обозначить эти структуры.

**Задание 2.** Класс бурые водоросли (Phaeophyceae), порядок ламинариевые, р. ламинария (Laminaria).

Отметить особенности строения пластинчатой водоросли ламинарии по гербарии. Отметить отличительные особенности ламинарии пальчатой и ламинарии сахарной (Гордеева, с. 31).

Зарисовать схему внешнего строения одного из видов ламинарии и обозначить: ризоиды, стволородная часть, листовидная часть (Старостенкова, с. 57; Комарницкий, с. 80).

Отметить особенности внутреннего строения таллома ламинарии, зарисовать схему строения стволородной части на поперечном срезе и обозначить: многослойная кора, промежуточный слой и сердцевина, состоящая из клеток подобных ситовидным клеткам высшим растений (Старостенкова, с. 57 – 58; Гордеева, с. 32).

Зарисовать цикл воспроизведения ламинарии и отметить тип цикла, сделать соответствующие обозначения: гаметофит, спорофит, зооспорангий, зооспоры, оогоний, антеридий, гаметы.

**Задание 3.** Класс бурые водоросли (Phaeophyceae), порядок фукусовые, р. фукус (Fucus).

Отметить особенности строения фукуса по гербарии. Зарисовать схему внешнего строения фукуса и обозначить: подошва, дихотомически нарастающие оси таллома, воздушные полости, расположенные в середине оси, скафидий, занимающий верхушечное положение (Старостенкова, с. 60; Комарницкий, с. 82-83).

Зарисовать строение женского и мужского скафидия фукуса и обозначить: полость скафидия, оогоний, располагающийся на неветвящейся оси, несколько антеридиев на ветвящихся осях. Отметить тип цикла воспроизведения фукуса.

**Задание 4.** Отдел Красные водоросли, или Багрянки (Rhodophyta). Подкласс флоридеи, р. батрахоспермум, р. немалион. Подкласс бангиевые, р. порфира, р. бангия.

Зарисовать схему строения пластинчатой водоросли порфиры и обозначить: подошва, волнистый край пластинки (Пасечник, с. 59; Комарницкий, с. 87).

Отметить особенности и зарисовать цикл воспроизведения порфиры.

Отметить в альбоме виды или рода гербарной коллекции и указанные в задании, места обитания и особенности их морфологии.

**Задание 5.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 58-60).

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какие типы морфологической дифференциации таллома характерны для представителей изученных отделов водорослей?
2. Какие водоросли имеют диплонтный цикл воспроизведения со сменой ядерных фаз?
3. Какие поколения присутствуют в жизненных циклах изученных водорослей?
4. Где обитают бурые и красные водоросли, и какие приспособления возникают у них в связи с этим?

### **ЗАНЯТИЕ 13-14**

ТЕМА: Надцарство Прокариоты. Отдел Цианобактерии или Сине-зелёные водоросли (Cyanophyta).

Отдел Лишайники (Lichenes).

Цель: изучить биологию, циклы воспроизведения, экологию и значение в природе представителей некоторых родов сине-зелёных водорослей и лишайников.

Оборудование: фиксированные культуры водорослей, гербарные образцы лишайников; лабораторные лотки, микроскопы, таблицы №.

Литература:

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Горленко М. В. Курс низших растений. М.: Высшая школа, 1981.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике, часть 1, низшие растения. М.: Просвещение, 1980.

Пасечник В. В. Биология бкласс. М.: Дрофа, 2002.

#### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Отдел Цианобактерии или Сине-зелёные водоросли. Класс Хроококковые, род Микроцистис.

Приготовить временный препарат фиксированных сине-зелёных водорослей и обнаружить колонию микроцистиса.

Зарисовать колониальную водоросль микроцистис и обозначить: округлая вегетативная клетка, воздушные полости, слизь (Гордеева, с. 6-9; Комарницкий, с. 36-40).

Отметить места обитания микроцистиса.

**Задание 2.** Отдел Цианобактерии или Сине-зелёные водоросли. Класс Гормогониевые. Порядок Осцилляториевые, род Осциллятория. Порядок Ностоковые, род Носток, род Анабена (Гордеева, с. 6-9; Комарницкий, с. 36-40).

Приготовить временный препарат фиксированных сине-зелёных водорослей и обнаружить Осцилляторию, Носток, Анабену.

Зарисовать фрагмент Осциллятории и обозначить: вегетативная клетка, слизистый футляр.

Зарисовать фрагмент Ностока и обозначить: вегетативная клетка, гетероциста.

Зарисовать фрагмент Анабены и обозначить: вегетативная клетка, гетероциста, акинета или спора.

Отметить места обитания водорослей.

**Задание 3.** Отдел Лишайники (Lichenes). Рассмотреть представителей родов Уснея, Кладония, Пельтигера, Пармелия, Ксантория. Описать биологию, места обитания, указать жизненную форму каждого лишайника (Гордеева, с. 74-78; Комарницкий, с. 162-168).

**Задание 4.** Ознакомиться, как представлен школьный материал в школьном курсе ботаники (Пасечник, с. 54-61).

**Задание 5.** Занести в словарь и объяснить следующие термины:

1. Гетероциста
2. Акинета
3. Накипной лишайник
4. Листоватый лишайник
5. Кустистый лишайник

#### Вопросы для самоконтроля

Перечислите особенности строения клетки сине-зелёных водорослей как представителей Надцарства Прокариоты.

Какие типы морфологических структур характерны для сине-зелёных водорослей?

Какова роль сине-зелёных водорослей в образовании биологической продукции водоёмов?

Назовите отличительные особенности сине-зелёных водорослей родов: Анабена, Носток, Осциллятория.  
Перечислите жизненные формы лишайников, дайте определение каждой, приведите примеры видов лишайников.

### **ЗАНЯТИЕ 15-16 (4 часа)**

ТЕМА: Отдел Моховидные.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических категорий, постоянные препараты: «коробочка кукушкина льна», намоченные побеги мха сфагнум, микроскопы, лабораторные лотки.

Литература:

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяуква В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.

Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.

Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980. Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Отдел Моховидные. Класс Печёночные мхи. Рассмотреть внешний вид маршанции многообразной. Зарисовать схему строения мужского и женского растений и обозначить: ризоиды, верхняя поверхность таллома, ножка подставки, подставка (женская – радиально рассечённая, мужская - лопастная) (Пасечник, с. 66; Гордеева, с. 80).

Описать расположение антеридиев и архегониев в мужских и женских подставках маршанции многообразной.

**Задание 2.** Отдел Моховидные. Класс Листостебельные. Порядок Зелёные мхи. Род Кукушкин лён. Рассмотреть внешний вид кукушкина льна обыкновенного по гербарии. Зарисовать схему внешнего строения спорофита и гаметофита мха кукушкин лён и обозначить: стебель, лист, ризоиды, гаустория, ножка, коробочка (фигурной скобкой обозначить на схеме спорофит и гаметофит) (Гордеева, с.87; Пасечник, с. 67).

**Задание 3.** Рассмотреть строение коробочки кукушкина льна на постоянном препарате, зарисовать схему её строения и обозначить: урночка, крышечка, апофиза, эпифрагма, зубцы перистома, колонка, спорангий и нити, на котором он подвешен (Комарницкий, с. 202, Гордеева, 89).

**Задание 4.** Отдел Моховидные. Класс Листостебельные мхи. Порядок Зелёные мхи. Рассмотреть зелёные мхи, наиболее распространенные, в Смоленской области: Плеврозиум Шребери, Гилокомиум блестящий, Кукушкин лён обыкновенный и другие. Выписать видовые названия мхов в альбом и указать их морфологические признаки.

**Задание 5.** Рассмотреть по гербарной коллекции внешний вид мха сфагнума. Зарисовать схему внешнего строения гаметофита и спорофита мха сфагнума и обозначить: стебель 1-ого порядка и различные функционально оси 2-ого порядка

(торчащие, свисающие, верхушечные), листья, гаустория, ложная ножка, коробочка (Гордеева, 87; Пасечник, с. 68).

**Задание 6.** Приготовить временный препарат для рассмотрения анатомического строения листа мха сфагнома. Для этого в каплю воды поместить лист мха, либо небольшую часть боковой оси. Зарисовать 1-2 гиалиновых или водоносных клеток и примыкающие к ним хлорофиллоносные клетки и обозначить: оболочка, кольчатые утолщения оболочек гиалиновых клеток, хлоропласты, гиалиновая клетка, хлорофиллоносная клетка (Пасечник, с. 68; Гордеева, с. 84).

**Задание 7.** Зарисовать схему строения коробочки мха сфагнум и обозначить: собственнокоробочку, колонка в виде бесформенной массы клеток, спорангий (Гордеева, с. 85; Комарницкий, с. 196).

**Задание 8.** Занести в словарь и объяснить термины:

1. Антеридий
2. Архегоний
3. Гаустория
4. Апофиза
5. Перистом
6. Подставка маршанции
7. Гиалиновая клетка

Вопросы для самоконтроля по Отделу Моховидные:

1. Перечислите Классы Отдела Моховидные. Какие классы преобладают по численности видов?
2. Какое поколение преобладает в цикле развития мхов?
3. Назовите отличительные особенности строения спорофита мхов кукушкин лён и сфагнум.
4. В каких сообществах могут преобладать определённые виды мхов? Какие особенности строения обеспечивают это доминирование?
5. По каким морфологическим признакам можно отличить женские и мужские растения кукушкина льна обыкновенного?

## Семестр 4

### ЗАНЯТИЕ 1-2 (4 часа)

ТЕМА: Класс плауны.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических категорий, постоянные препараты: «спороносный колосок плауна», «сторение стебля плауна», «стебель селлагинеллы», «спороносный колосок селлагинеллы».

Литература:

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.

Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.  
Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.  
Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс Плауны, порядок плауновые.

Рассмотреть по гербарной коллекции особенности внешнего строения плауна булавовидного. Зарисовать схему внешнего строения и обозначить: стебель, лист, спороносный колосок, корень.

Зарисовать схему строения стебля плауна и обозначить: эпидерма, паренхима I коры, центральный цилиндр, в котором I ксилема, I флоэма (Старостенкова, с. 23; Комарницкий, с. 228). Отметить тип стелы.

Рассмотреть строение спороносного колоска плауна по постоянному препарату. Зарисовать схему строения колоска и обозначить: ось, спорофилл, спорангий (Старостенкова, с. 23).

Рассмотреть по гербарной коллекции плауны и отметить отличительные морфологические особенности.

**Задание 2.** Класс плауны. Порядок полушниковые.

Зарисовать схематически внешний вид селлагинеллы и обозначить: стебель, ризофор (корненосец), четыре ряда листьев, отличающихся размерами (Комарницкий, с. 232; Старостенкова, с. 26).

Рассмотреть строение спороносного колоска селлагинеллы на постоянном препарате, зарисовать колосок и обозначить: ось колоска, микроспорофилл, микроспорангий, мегаспорофилл, мегаспорангий, мегаспора (Старостенкова, с. 26).

**Задание 3.** Занести в словарь и объяснить термины:

Дихотомическое нарастание.

Микрофилия.

Спорофилл.

Равноспоровое растение.

Плектостель.

Разноспоровое растение.

Мегаспорангий.

Микроспорангий.

**Задание 4.** Рассмотреть, как представлен данный материал в школьном учебнике ботаники (Пасечник, 1980).

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите виды плаунов Смоленской области.
2. Перечислите анатомические и морфологические особенности спорофита гаметофита плауна, селлагинеллы.
3. Какова роль плаунов.

### **ЗАНЯТИЕ 3-4 (4 часа)**

ТЕМА: Отдел Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических категорий, постоянные препараты: «спороносный колосок хвоща», «корневище папоротника орляка обыкновенного», «сорус орляка обыкновенного».

Литература:

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.

Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.

Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.

Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

#### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Отдел Хвоцевидные. Класс Хвоцёвые. Рассмотреть по гербарной коллекции и по литературным источникам особенности внешнего строения хвоща полевого. Зарисовать схему внешнего строения и обозначить: стебель I и II порядков ветвления, чешуевидный лист, спороносный колосок, корневище, корень.

**Задание 2.** Зарисовать схему строения стебля хвоща и обозначить: эпидерма с погружёнными устьицами, паренхима I коры, колленхима, центральный цилиндр, в котором закрытые коллатеральные проводящие пучки (I ксилема и I флоэма, полость на месте разрушившейся протоксилемы), воздушные полости, чередующиеся с проводящими пучками, центральная воздушная полость (Старостенкова, с. ; Комарницкий, с. ). Отметить тип стелы.

**Задание 3.** Рассмотреть строение спороносного колоска хвоща по постоянному препарату. Зарисовать схему строения колоска и обозначить: ось, щитковидный спорангиофор, спорангий (Старостенкова, с. 23).

Отметить особенности цикла воспроизведения хвощей.

**Задание 4.** Рассмотреть по гербарной коллекции виды хвощей и отметить отличительные морфологические особенности.

**Задание 5.** Отдел Папоротниковидные. Класс Полиподиевые или Настоящие папоротники. Рассмотреть по гербарной коллекции особенности внешнего строения щитовника мужского, относящегося к короткокорневищным вертикальнорозеточным папоротникам (Пасечник, с. 72).

**Задание 6.** Зарисовать схему строения соруса щитовника мужского и обозначить: лист, плацента, спорангий, кольцо спорангия, покрывальце (индузий) (Старостенкова, с. 34, Пасечник, с. 72).

Рассмотреть постоянный препарат «сорус орляка обыкновенного», отметить особенности строения соруса в отличие от соруса щитовника мужского.

Отметить особенности цикла воспроизведения равноспорового папоротника.

**Задание 7.** Рассмотреть анатомию корневища папоротника орляка обыкновенного на постоянном препарате, зарисовать и обозначить: покровная ткань, паренхима коры, центральный цилиндр, в котором – I ксилема и I флоэма, образующие концентрический амфикрибральный проводящий пучок, клетки основной паренхимы, склеренхима (Комарницкий, с. 266; Старостенкова, с. 36).

**Задание 8.** Рассмотреть по гербарной коллекции наиболее распространённые папоротники Смоленской области. Выписать видовые названия и морфологические признаки этих папоротников в альбом.

**Задание 9.** Занести в словарь и объяснить термины:

Спорангиофор.

Равноспоровое растение.

Диморфизм побегов.

Артростель.  
Разноспоровое растение.  
Вайя.  
Диморфизм вай.  
Плацента.  
Индузий.  
Сорус.  
Диктиостела.  
Трофоспорофилл.  
Трофофилл.

**Задание 10.** Ознакомится с содержанием параграфов школьного учебника (Пасечник, 1980) по данным систематическим группам.

Вопросы для самоконтроля по Отделам Хвощевидные, Папоротниковидные:

1. Назовите виды хвощей, папоротников Смоленской области.
2. Перечислите анатомические и морфологические особенности спорофита и гаметофита хвоща, папоротника (щитовника мужского).
3. Какова роль хвощей, папоротников в сложении растительного покрова Смоленской области.

### **ЗАНЯТИЕ 5-6 (4 часа)**

ТЕМА: Отдел Голосеменные. Класс Хвойные.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических групп, постоянные препараты: «пыльца сосны обыкновенной», «продольный срез мужской шишки сосны обыкновенной», фиксированные женские и мужские шишки сосны обыкновенной; таблицы №

Литература:

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякуова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Ключникова Н.М. Практикум по систематике растений и грибов. М.: Академия, 2001. 159 с.: илл.

Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.

Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.

Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

#### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Отдел Голосеменные. Класс Хвойные. Семейство Сосновые. Рассмотреть строение мужской шишки (постоянный препарат) и женской шишки (фиксированные шишки 1-ого года жизни) сосны обыкновенной. Зарисовать схему строения мужской шишки сосны и обозначить: ось, микроспорофилл, два микроспорангия. Зарисовать схему строения женской шишки сосны и обозначить: ось, кроющая и семенная чешуи, два семязачатка (Гордеева, с. 107; Старостенкова, с. 44).

**Задание 2.** Рассмотреть по гербарной коллекции виды семейства Сосновые (сосна обыкновенная, ель обыкновенная, лиственница сибирская) и семейства Кипарисовые (туя западная, можжевельник обыкновенный) Смоленской области. Записать видовые



названия растений в альбом, отметив среди них дикорастущие и интродуцированные растения.

Выписать в альбом видовые названия хвойных других семейств и родов, представленных в гербарии.

**Задание 3.** Занести в словарь и объяснить термины:

Спорангиофор.  
Равноспоровое растение.  
Диморфизм побегов.  
Артростель.  
Разноспоровое растение.  
Стробил  
Микроспорангий  
Мегаспорангий

**Задание 4.** Ознакомится с содержанием параграфов школьного учебника (Пасечник, 1980) по данным систематическим группам.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите Классы Отдела Голосеменные. Какие классы преобладают по численности видов?
2. Виды, каких семейств Класса Хвойные характерны для дикой флоры Смоленской области?
3. Назовите отличительные особенности строения женской и мужской шишки сосны обыкновенной.
4. Назовите тип цикла воспроизведения сосны обыкновенной. Опишите поколения, характерные для цикла воспроизведения.
5. Назовите дикорастущие и интродуцированные виды Класса Хвойные Смоленской области. Охарактеризуйте особенности их биологии

### **ЗАНЯТИЕ 7-8 (4 часа)**

ТЕМА: Отдел Покрытосеменные Класс Двудольные.

Порядок Лютиковые. Семейство Лютиковые.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических групп, фиксированные цветки калужницы болотной, борца северного, ветреницы дубравной, лютика едкого; таблицы №

Литература:

- Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякуова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.
- Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Ключникова Н.М. Практикум по систематике растений и грибов. М.: Академия, 2001. 159 с.: илл.
- Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.
- Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.
- Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.
- Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.
- Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

#### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Семейство Лютиковые. Подсемейство Зимовниковые.

Рассмотреть строение цветков калужницы болотной и борца северного как представителей подсемейства Зимовниковые. Записать в альбом формулы цветков этих видов и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сферы этих растений (Старостенкова, с. 66; Гордеева с. 117-123).

**Задание 2.** Семейство Лютиковые. Подсемейство Лютиковые или Ветренициевые. Рассмотреть строение цветков ветреницы дубравной и лютика едкого как представителей подсемейства Лютиковые. Записать в альбом формулы цветков этих видов и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сферы этих растений (Старостенкова, с. 66; Гордеева с. 117-123).

**Задание 3.** Рассмотреть виды семейства Лютиковые по гербарной коллекции. Выпишите названия видов и их отличительные признаки в альбом, отметив редкие и охраняемые растения Смоленской области. Знать виды семейства Лютиковые, произрастающие в Смоленской области.

**Задание 4.** Ознакомится с содержанием параграфов школьного учебника, в которых изучаются виды семейства Лютиковые (Пасечник, 1980).

**Задание 5.** Занести в словарь и объяснить термины:

Простой околоцветник

Двойной околоцветник

Нектарник

Шпорец

Анемофилия

Энтомофилия

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите отличительные признаки двух подсемейств семейства Лютиковые. Какие плоды характерны для видов этих подсемейств?
2. Назовите редкие и охраняемые виды семейства Лютиковые.
3. Перечислите дикорастущие и культурные растения семейств Лютиковые.

### **ЗАНЯТИЕ 9-11 (6 часов)**

ТЕМА: Отдел Покрытосеменные Класс Двудольные.

Порядок Розоцветные. Семейство Розоцветные.

Порядок Бобовоцветные. Семейство Бобовые.

Цель: изучить биологию, экологию и значение в природе растений указанных систематических групп.

Оборудование: гербарные коллекции растений указанных систематических групп, фиксированные цветки спиреи иволистной, лапчатки серебристой, вишни обыкновенной, яблони домашней, чины луговой, гороха посевного; таблицы №

Литература:

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письяукова В. В. Практический курс систематики растений. М.: Просвещение, 1971.

Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Ключникова Н.М. Практикум по систематике растений и грибов. М.: Академия, 2001. 159 с.: илл.

Еленевский А. Г. И др. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Красная книга Смоленской // Отв. ред. Круглов Н. Д. Смоленск: Смол. Гос. Пед. Ун-т, 1997.

Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995.

Пасечник В. В. Биология. М.: Дрофа, 1980.

Старостенкова М. М., Лысогор А. И. Практические работы по систематике растений, часть II, высшие растения. М.: Просвещение, 1981 г.

### ХОД ЗАНЯТИЯ

**Задание 1.** Класс Двудольные. Порядок Розоцветные. Семейство Розоцветные.

Подсемейство Спирейные.

Рассмотреть строение цветка спиреи иволистной как представителя подсемейства Спирейные. Записать в альбом формулу цветка этого вида и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сфер этого растения (Старостенкова, с. 80-82; Гордеева с. 151-152).

**Задание 2.** Класс Двудольные. Порядок Розоцветные. Семейство Розоцветные. Подсемейство Розовые.

Рассмотреть строение цветка лапчатки серебристой как представителя подсемейства Розовые. Записать в альбом формулу цветка этого вида и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сфер этого растения (Старостенкова, с. 80-82; Гордеева с. 154-155).

**Задание 3.** Класс Двудольные. Порядок Розоцветные. Семейство Розоцветные.

Подсемейство Сливовые.

Рассмотреть строение цветка вишни обыкновенной как представителя подсемейства Сливовые. Записать в альбом формулу цветка этого вида и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сфер этого растения (Старостенкова, с. 80-82; Гордеева с. 161-163).

**Задание 4.** Класс Двудольные. Порядок Розоцветные. Семейство Розоцветные.

Подсемейство Яблоневые.

Рассмотреть строение цветка яблони домашней как представителя подсемейства Яблоневые. Записать в альбом формулу цветка этого вида и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сфер этого растения (Старостенкова, с. 80-82; Гордеева с. 117-123).

**Задание 5.** Рассмотреть виды семейства Розоцветные по гербарной коллекции.

Выпишите названия видов и их отличительные признаки в альбом. Знать виды семейства Розоцветные, произрастающие в Смоленской области.

**Задание 6.** Класс Двудольные. Порядок Бобовоцветные. Семейство Бобовые или Мотыльковые.

Рассмотреть строение цветков гороха посевного, чины луговой. Записать в альбом формулу цветка этих видов и отметить особенности строения вегетативной и генеративной сфер этих растений (Старостенкова, с. 82-84; Гордеева с. 166-168).

**Задание 7.** Класс Двудольные. Порядок Бобовоцветные. Семейство Бобовые или Мотыльковые.

Отметить особенности строения плода боб у разных видов семейства Бобовые (Старостенкова, с. 83; Гордеева с. 169).

**Задание 8.** Рассмотреть виды семейства Бобовые по гербарной коллекции. Выпишите названия видов и их отличительные признаки в альбом. Знать виды семейства Бобовые, произрастающие в Смоленской области.

**Задание 9.** Ознакомится с содержанием параграфов школьного учебника, в которых изучаются виды семейства Розоцветные и Бобовые (Пасечник, 1980).

#### Вопросы для самоконтроля:

Назовите отличительные признаки семейств семейства Розоцветные и Бобовые.

Какие плоды характерны для видов этих семейств?

Назовите редкие и охраняемые виды семейства Розоцветные и Бобовые.

Перечислите дикорастущие и культурные растения семейств Розоцветные и Бобовые.

## Самостоятельная работа

### Перечень заданий для самостоятельной работы

1. Изготовление временных препаратов в ходе выполнения цикла лабораторных работ.
2. Изучение нового теоретического материала в ходе подготовки к лабораторным занятиям и экзамену.
3. Составление схем, итоговых таблиц.
4. Камеральная обработка материала.
5. Определение растений.
6. Составление портфолио, включающее рисунки натуральных объектов и микропрепаратов, выполняемых на лабораторных занятиях.
7. Составление портфолио, включающее схемы циклов воспроизведения грибов и низших растений.
8. Составление портфолио по морфологическим признакам растений, полученным при самостоятельной работе с определителями растений, либо частично используя признаки, предоставленные преподавателем. Запомнить признаки растений разных систематических групп и использовать это при работе с гербарными коллекциями аудитории № 37 (см. следующий пункт).
9. Работа с гербарными коллекциями кабинета № 37 и их проверка преподавателем знания гербарных коллекций в отведённое для этого время (обычно в аудитории № 37 один раз в неделю).
10. Изучение некоторых теоретических тем в ходе подготовки к лабораторным занятиям, коллоквиумам и к экзамену и консультации по этим темам в аудитории № 37 в отведённое время.

## 3 семестр

### Темы, предлагаемые студентам для самостоятельного изучения

#### *Отделы грибов, основные классы и порядки*

Отдел Оомицеты (Oomycota). Основные черты организации, экология, распространение. Порядок Пероноспоровые. Строение, образ жизни и размножение, р. Фитофтора. Значение в природе и жизни человека.

Отдел Базидиомицеты (Basidiomycota). Класс Хлобазидиомицеты. Отличительные особенности. Цикл воспроизведения. Порядок Афиллофоровые. Общие черты строения представителей семейств Лисичковые, Трутовиковые, Мерулиевые. Порядок Агариковые. Общие черты строения представителей семейств Болетовые, Сыроежковые, Шампиньоновые.

#### *Надцарство Прокариоты. Отдел Цианобактерии или сине-зелёные водоросли*

Общая характеристика. Систематическое разнообразие. Роль в биосфере планеты. Особенности морфологии. Строение клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение, особенности экологии.

#### *Отделы: Мохообразные, Риниофиты, Плауновидные, Хвощёвые,*

*Папоротникообразные. Общая характеристика, классы, порядки, специфика строения*

Класс Печеночные мхи. Разнообразие морфологического и анатомического строения гаметофита. Черты организации на примере представителей Подклассов Маршанциевые (маршанция многообразная).

Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Время существования, пути эволюционных преобразований. Морфологическое разнообразие вегетативных и репродуктивных органов.

## 4 семестр

*Отдел Покрывосеменные. Принципы номенклатуры. Классы, порядки, основные семейства*

## Класс Двудольные

Порядок Гвоздичные. Семейства Гвоздичные. Географическое распространение и экология. Жизненные формы. Особенности строения вегетативных и генеративных органов. Значение в природе и для человека. Семейства во флоре Смоленской области.

Порядок Буковые. Семейство Березовые. Общая характеристика. Географическое распространение. Жизненные формы и особенности вегетативных органов. Цветки, соцветия. Своеобразие генеративных органов в связи с анемофилией. Плоды, их распространение. Роль в природе и жизни человека. Семейство Буковые. Географическое распространение. Жизненные формы. Строение соцветий, цветков. Плоды. Значение Буковых в сложении растительного покрова и жизни человека.

**Признаки видов различных отделов высших растений.** Этим студент пользуется при самостоятельной работе с гербарными коллекциями

## Класс Плауны

### 1. **Баранец обыкновенный** – *Huperzia selago* (L.) Trevizan

Стебли характеризуются равно дихотомическим или равно вильчатым ветвлением. Спороносные колоски отсутствуют. Спорангии располагаются в пазухах зелёных листьев, которые образуют спороносные зоны. Образует небольшие куртины. Произрастает во влажных тенистых еловых, в елово-широколиственных лесах.

### 2. **Плаун годичный** – *Lycopodium annotinum* L.

Листья жёсткие, отогнутые от стебля. Спороносные колоски по одному располагаются на верхушке облиственного стебля. Характерна неравная дихотомия. Произрастает во влажных хвойных, елово-лиственных лесах.

### 3. **Плаун сплюснутый** – *Lycopodium complanatum* L.

Побеги неравно дихотомически ветвятся, формируя веерообразное очертание растения. Произрастает по сухим сосновым, реже еловым лесам, по окраинам лесных болот.

### 4. **Плаун булабовидный** – *Lycopodium clavatum* L.

Побеги неравно дихотомически ветвятся. Спороносные колоски по 2-6 отделены от стебля безлистной осью. Листья заострённые прижатые к стеблю. Произрастает в более светлых хвойных и елово-лиственных лесах, по окраинам лесных болот.

## Класс Хвощевидные

### 1. **Хвощ полевой** – *Equisetum arvense* L.

Листья в мутовках беловатые или буроватые. Характерен диморфизм побегов (2 типа побегов у одной особи): весенние буро-розовые со спороносным колоском, летние зелёные, неспороносящие, имеющие обратноконусовидное очертание. По лугам, полям, у дорог.

### 2. **Хвощ лесной** – *Equisetum sylvaticum* L.

Красно-бурые листья почти полностью сростаются. Спороносные побеги зелёные и после отмирания спороносного колоска фотосинтезируют. Оси 2-4 порядков дуговидно отогнуты книзу. По сырым лесам, окраинам болот, полянам.

### 3. **Хвощ луговой** – *Equisetum pratense* Ehrh.

Спороносные побеги после осыпания спороносных колосков становятся зелёными. Побеги второго порядка почти перпендикулярно отходят от оси первого порядка. По лесам, лугам, лесным полянам.

### 4. **Хвощ зимующий** – *Equisetum hiemale* L.

Вечнозелёное растение. Жёсткие побеги сизо-зелёные, почти неветвящиеся. По песчаным лугам, по светлым сосновым и хвойно-широколиственным лесам.

### 5. **Хвощ речной** – *Equisetum fluviatile* L.

Растение высотой 50-150 см. Оси первого порядка имеют воздушную полость, занимающую около 3/4 объема стебля. Оси второго порядка почти всегда отсутствуют

либо короткие. Гидрофит (нижняя часть побега растения погружена в воду). По берегам водоёмов, болотам карьерам.

6. **Хвощ болотный** – *Equisetum palustre* L.

Растение высотой 15-60 см. Стебли первого порядка с узкой центральной полостью. Имеются короткие оси второго порядка. Гидрофит или гигрофит (на влажной почве, но не погружён в воду). По берегам водоёмов, сырым лугам.

Класс папоротники – Pterophyta

1. **Орляк обыкновенный** – *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

В почве на глубине 30-60 см располагается крупное длинное корневище, на котором располагаются одиночные вайи (листья папоротников) высотой 50-150 см. Вайи кожистые многократно перисторассечённые (выемка на листе доходит до центральной жилки, выемки располагаются как части пера). Спорангии располагаются по краю листа и прикрыты завёрнутым краем листа. Произрастает по светлым сосновым и берёзовым лесам, по опушкам леса.

2. **Голокучник обыкновенный или Линнея** – *Gymnocarpium dryopteris*(L.) Newm.

Тонкое длинное корневище располагается в верхних слоях почвы. На нём находятся одиночные вайи высотой 10-30 см. Листовая пластинка двояко трижды перисторассечённая располагается перпендикулярно черешку. Сорусы находятся на нижней поверхности листа и лишены покрывальца. Произрастает по тенистым еловым, елово-лиственным лесам.

3. **Телиптерис болотный** – *Thelypteris palustris* Schott

Гидрофит, редко гигрофит. Длиннокорневищный, розеткообразующий (листья на стебле располагаются сближенно). Вайи однажды перисторассечённые. По сырым тенистым лесам, вдоль рек.

4. **Фегоптерис связывающий** – *Fhegopteris connectilis* (Michx.) Watt

Длиннокорневищное растение. Вайи высотой 15-30см однажды перисторассечённые, нижние сегменты (части листа после рассечения) отогнуты книзу. По сырым тенистым еловым и елово-лиственным лесам.

5. **Щитовник мужской** – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

Короткокорневищный, вертикальнорозеточный. Взрослые особи могут достигать высоты до 50-70см. Вайи трижды-четырежды-перисторассечённые. Сорусы щитковидные с покрывальцем. По тенистым елово-лиственным лесам, в окнах древостоя (в лесу не покрытое деревьями место).

6. **Щитовник игольчатый, или шартрский** – *Dryopteris*

Короткокорневищный, вертикальнорозеточный. Вайи трижды-четырежды-перисторассечённые. Сорусы щитковидные с покрывальцем. Верхушки сегментов с игольчатым окончанием. По лесам, лесным болотам, вырубкам.

7. **Щитовник распростёртый** – *Dryopteris expansa*

Короткокорневищный, вертикальнорозеточный. Вайи трижды-четырежды-перисторассечённые. Самые нижние и ближайшие к стеблю сегменты II порядка в 1,5-2 раза длиннее остальных сегментов II порядка. Сорусы щитковидные с покрывальцем. По сырым еловым, елово-широколиственным лесам.

8. **Кочедыжник женский** – *Athyrium filix-femina* (L.) Roth

Короткокорневищный, вертикальнорозеточный. Вайи трижды-четырежды-перисторассечённые. Сорусы линейные, полулунные с покрывальцем. По сырым лесам, лесным болотам.

9. **Страусник обыкновенный** – *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro

Короткокорневищный, вертикальнорозеточный. Характерен явный диморфизм вай (два типа листьев). Зелёные вайи дважды перисторассечённые. Спороносные вайи вначале желто-зелёные, однажды перисторассечённые, а к концу вегетативного периода бурые. По ольшаникам, берегам ручьёв, по влажным лесам.

Признаки растений семейства Розоцветные – Rosaceae

### **Рябинник рябинолистный**

Кустарник 2-3 м в насаждениях (родина Дальний Восток). Листья непарноперистосложные (*по обе стороны от оси листочки располагаются как части пера, на верхушке один лист без пары*). Цветки белые в метёлках. В Смоленской области в насаждениях.

### **Пузыреплодник калинолистный**

Кустарник высотой до 3 м. со светло-бурой шелушащейся перидермой (покровная ткань), в насаждениях. Листья трёх-пятилопастные (*расчленены на 3-5 лопастей не доходя до середины полупластинки от всего листа*). Листовки (сухие плоды) пузыревидно вздутые. В Смоленской области в насаждениях.

### **Спирея иволистная**

Кустарник высотой 1-2 м. Листья простые овально-ланцетные. Соцветие метёлка из бело-розовых цветков. В Смоленской области в насаждениях.

### **Рябина обыкновенная – Sorbus aucuparia L.**

Дерево 3-5м высотой с непарноперистосложными листьями. Белые цветки в щитковидных кистях. Растение третьего яруса елово-лиственного, широколистного, мелколистного лесов (*III, отсчёт ярус с самых высоких деревьев*).

### **Таволга (лабазник) обыкновенная – Filipendula vulgaris Moench**

В подземной части растение имеет корневые шишки (*утолщённые придаточные корни*). Листья прикорневой розетки однажды перисторассечённые (*лист рассекли до средней жилки один раз на сегменты*) с зубчатыми сегментами (7-12 пар) длиной 4-6 см. По лугам, в долинах крупных рек. Многолетнее травянистое растение.

### **Таволга (лабазник) вязолистный – Filipendula ulmaria (L.) Maxim.**

Многолетнее травянистое растение высотой 50-150см. Листья прерывисто (*есть пробелы, расстояния между сегментами*) перисторассечённые на ланцетно-ромбические сегменты. Соцветие метёлка из кремовых цветков. По сырым пойменным и низинным лугам, по сырым лесам. Многолетнее травянистое растение.

### **Роза (шиповник) морщинистая – Rosa rugosa Thunb.**

Кустарник высотой 1-1,5 м. Листья непарноперистосложные сверху тёмно-зелёные морщинистые, снизу серо-зелёные. Лепестки розовые, красные. Плоды приплюснuto-шаровидные. В Смоленской области в насаждениях.

### **Роза майская или коричная – Rosa majalis Herzm.**

Кустарник высотой 1-1,7 м. Шипы разнообразные, но на генеративных побегах располагаются по два у основания черешка листа. На вегетативных побегах чаще тонкие, щетинистые. Листочки непарноперистосложного листа сверху зелёные и голые, а снизу сероватые, немного опушённые. Цветки розовые или красные с цельными чашелистиками, часто остающиеся при созревающих плодах. В светлых лиственных и сосновых лесах, в долинах рек.

### **Роза собачья – Rosa canina L.**

Кустарник высотой обычно 1-1,5м. Шипы чаще серповидно изогнутые. Листочки непарноперистосложного листа сверху ярко-зелёные часто блестящие, снизу бледнее голые. Цветки бледно-розовые, реже белые, с перистораздельными чашелистиками, опадающие у созревших плодов. По лесным полянам, обочинам дорог.

### **Малина обыкновенная – Rubus idaeus L.**

Кустарник высотой до 1,5 м. Листья на годичных (*побег, вырастающий из почки за один вегетационный период*) вегетативных побегах первого года непарноперистосложные, на генеративных побегах – тройчатосложные (*на верхушке одной оси сближенно располагаются три листочка на собственных черешках*). Костянки (плоды) малиновые, реже жёлтые. В хвойных, елово-лиственных лесах, на вырубках.

### **Морошка приземистая – Rubus chamaemorus L.**

Листья сердцевидно-почковидные, пятилопастные. Кустарничек высотой 10-25 см, произрастающий по сфагновым болотам, сплавидам. Редкое для Смоленской области растение.

**Костяника – *Rubus saxatilis* L.**

Кустарник с полегающими надземными побегами, с небольшими шипиками. Листья тройчато-сложные. Костянки жёлто-оранжевые. По тенистым еловым, елово-лиственным лесам, на вырубках.

**Ежевика – *Rubus caesius* L.**

Обычно листья тройчато-сложные. Побеги стелющиеся или восходящие, молодые обычно с белым налётом. Костянки сине-чёрные, матовые с сизым налётом. По приречным кустарникам, оврагам, склонам, закустаренным лугам, вдоль лесных дорог. Кустарник высотой 0,5-1,5 м.

**Сабельник болотный – *Comarum palustre* L.**

Гидрофит, реже гигрофит, по болотам, сырым лугам. Восходящие побеги несут непарноперистосложные листья. Чашелистики и лепестки в цветках тёмно-пурпурные. Многолетнее травянистое растение.

**Лапчатка белая – *Potentilla alba* L.**

Листья на укороченных побегах (*листья располагаются сближенно и между местами их прикрепления – узлы, почти нет расстояния*) пальчатосложные (*на верхушке оси листа прикреплено более трёх листочков*). Лепестки белые. Редкое для Смоленской области растение. По лугам, опушкам, светлым сосновым и сосново-лиственным лесам. Многолетнее травянистое растение.

**Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* L.**

Листья розеточного побега перисторассечённые. Есть надземные столоны (*безлистные побеги параллельные поверхности почвы*). Жёлтые цветки на стрелках (*вертикальные безлистные побеги, несущие цветки или соцветия*). По сухим лугам, пастбищам, вдоль дорог. Многолетнее травянистое растение.

**Лапчатка серебристая – *Potentilla argentea* L.**

Листья пальчаторассечённые снизу с серебристым чисто-белым войлочным опушением. Многолетнее травянистое растение, 15-50 см, по лугам, обочинам дорог.

**Лапчатка прямостоячая – *Potentilla erecta* (L.) Raeusch.**

Листья чаще тройчато-рассечённые с прилистниками. Цветки четырёхчленные из четырёх лепестков. По сыроватым лугам, по светлым полям. Многолетнее травянистое растение.

**Земляника лесная – *Fragaria vesca* L.**

Все листочки тройчато-сложного листа сидячие. Зрелый плод на разросшемся цветоносе легко отделяется от чашечки. По светлым лесам, полянам. Многолетнее травянистое растение.

**Земляника зелёная, Полуница – *Fragaria viridis* (Duch.) Weston**

Средний листочек тройчато-сложного листа на коротком черешке. Зрелый плод на разросшемся цветоносе с трудом отделяется от чашечки. По сухим лугам, открытым склонам рек. Многолетнее травянистое растение.

**Гравилат речной – *Geum rivale* L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см. Характерна гетерофиллия. Листья в нижней части побега перисторассечённые, в верхней – тройчато-рассечённые – гетерофиллия (*разнолистность – на одном побеге разные по расчленённости листья*). Чашелистики малиновые, лепестки бежевые. Цветки поникающие. По сырым лугам и влажным тенистым лесам.

**Гравилат городской – *Geum urbanum* L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см. Характерна гетерофиллия. Чашелистики зелёные, лепестки жёлтые. По опушкам леса, вдоль лесных дорог, у жилья.



**Репешок волосистый – Agrimonia pilosa Ledeb.**

Многолетнее травянистое растение высотой 30-50 см. Сегменты перисторассечённого листа ромбические, в верхней половине с каждой стороны зубчатые, нижние стороны ромбического сегмента цельнокрайние. По широколиственным и елово-лиственным лесам. Более редок, чем репешок обыкновенный.

**Репешок обыкновенный – Agrimonia eupatoria L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 30-100 см. Сегменты перисторассечённого листа ромбические со всех сторон зубчатые. По опушкам, полянам, вдоль дорог.

**Манжетка обыкновенная – Alchemilla vulgaris L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 10-30 см. Листья либо цельные городчатозубчатые (*на округло-волнистых закруглениях листа располагаются зубчики*) по краю, либо пальчатолопастные. По сырым лугам, опушкам.

**Яблоня лесная - Malus sylvestris (L.) Mill.**

Дерево высотой до 10 метров. Побеги несут колючки побегового происхождения, сформированные в онтогенезе (индивидуальное развитие особи). Чашелистики свободные, плоды с углублением у основания. По лиственным лесам.

**Боярышник кроваво-красный – Grataegus sanguinea Pall.**

Дерево или кустарник высотой до 6 метров. Листья пальчатолопастные с крупными прилистниками. Колючки побегового происхождения 4-5 см длиной. Плоды коричнево-красные. В Смоленской области в насаждениях.

**Черёмуха обыкновенная – Padus avium Mill.**

Дерево или кустарник высотой 9-12 метров. Листья цельные зубчато-пильчатые. Соцветия простые кисти из белых цветков. По лесам, чаще сырым, по кустарникам.

Признаки растений семейства Крестоцветные – Cruciferae B. Juss.

**Лунник многолетний – Lunaria rediviva L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 30-100 см. Листья длинночерешковые (*с помощью черешка лист прикрепляется к стеблю*), простые с сердцевидным основанием и заострённой верхушкой. В лиственных влажных лесах, на влажных тенистых склонах. Редкое для Смоленской области растение.

**Дескурайния, или Кружевница Софии – Descurainia Sophia (L.) Webb ex Prantl**

Однолетнее травянистое растение высотой 20-100 см. Растение сизо-опушённое. Листья дважды-трижды перисторассечённые. Лепестки бледно-жёлтые. В огородах, на полях, вдоль дорог.

**Гулявник лекарственный – Sisymbrium officinale L.**

Однолетнее травянистое растение высотой 20-50 см. Листья струговидно-перисторассечённые с копьевидным верхушечным сегментом. Стручки (плоды) длиной 1-1,5 см плотно прижаты к оси соцветия. Лепестки жёлтые. Сорное растение.

**Сурепка обыкновенная – Barbarea vulgaris L.**

Двулетнее или многолетнее травянистое растение высотой 20-70 см. Листья в прикорневой розетке (*сближены у основания стебля*) лировидно-перисторассечённые с крупным овальным или верхушечным сегментом. На полях, вдоль дорог, сорное.

**Сердечник луговой – Cardamine pratensis L.**

Многолетнее травянистое растение высотой 20-40 см, гигрофит, реже гидрофит. Листья в прикорневой розетке непарноперистосложные. Их сегменты округло-яйцевидные на черешках. Листочки стеблевых листьев сидячие. Лепестки бледно-фиолетовые или белые с сиреневым оттенком. По берегам рек озёр, на влажных лугах.

**Желтушник левкойный – Erusimum cheirantoides L.**

Однолетнее или двулетнее травянистое растение высотой 10-50 см. Стебель почти не ветвится. Листья простые продолговато-ланцетные зубчатые по краю. Лепестки жёлтые. По обочинам дорог, сорное.

**Крупка дубравная – Draba nemorosa L.**

Однолетнее травянистое растение высотой 5-25 см. Стеблевые листья сидячие овальные. Стручочки продолговато-овальные в 2-3 раза короче плодоножек. По открытым склонам, в полях.

**Икотник серый – *Berteroa incana* (L.) DC.**

Двулетнее травянистое растение длиной 25-70 см. Всё растение серо-опушенное. Листья ланцетные, редко-зубчатые. Лепестки белые. Стручочки овальные длиной 5-8 мм. По полям, вдоль дорог, иногда как сорное.

**Пастушья сумка обыкновенная – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.**

Однолетнее травянистое растение высотой 10-50 см. Листья розетки черешковые перистораздельные. Стеблевые листья сидячие со стреловидным основанием. Стручочки (*плоды*) треугольные.

**Ярутка полевая – *Thlaspi arvense* L.**

Однолетнее травянистое растение высотой 15-50 см. Листья в прикорневой розетке черешковые обратнойцевидные. Стеблевые листья ланцетные сидячие у основания с ушками. Стручочки крупные длиной 1-1,5 см с крыловидными придатками. Сорное растение.

**Клоповник сорный – *Lepidium ruderales* L.**

Однолетнее или двулетнее растение высотой 15-30 см. Стебель у основания ветвистый. Нижние листья однажды или дважды перисторассечённые. Верхние листья цельные ланцетные сидячие. Стручочки в рыхлых кистях длиной 2-3 мм с выемкой на верхушке. Вдоль дорог, на известковых склонах, сорное.

**Редька дикая – *Raphanus raphanistrum* L.**

Однолетнее травянистое растение высотой 20-70 см. Листья лировидные. Цветки лимонно-жёлтые. На полях, зарастающих пашнях, сорное.

**Свербига восточная – *Bunias orientalis* L.**

Двулетнее или многолетнее травянистое растений высотой 40-120 см. Стебли ветвистые. Нижние листья струговидно-перистораздельные с конечной треугольной долей длиной 15-25 см. Средние цельные, зубчатые, с копьевидным основанием. Верхние листья ланцетные. Лепестки жёлтые. Стручочки округлые 5-8 мм длиной. По лугам, вдоль дорог, на городских газонах.

## **6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

### **6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

#### *6.1.1. Критерии оценивания уровня освоения знаний в ответах на вопросы к лабораторным занятиям и заданиях для самостоятельной работы.*

Оценивание ответов студента

"Отлично" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а также показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

"Хорошо" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей

работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемуся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

### *6.1.2. Критерии оценки тестовых заданий.*

Тестовые задания

#### **3 семестр**

Тема «ВОДОРΟΣЛИ»

1. Водоросли отдела «Зелёные» имеют хлорофилл:  
а) а, b; б) а, с; в) а, d; г) а, е.
2. Водоросли отдела «Зелёные» включают классы:  
а) Бангиевые; б) Конъюгаты; в) Протококковые; г) Фулковые.
3. Водоросли отдела «Зелёные» распространены в основном в:  
а) наземно-воздушной среде; б) морской воде; в) пресных водоёмах; г) живых организмах.
4. Водоросли отдела «Зелёные» включают порядки:  
а) центрические; б) десмидиевые; в) хетофоровые; г) сифонокладовые.
5. Имеет монадную морфологическую структуру:  
а) хлорелла; б) хлорококк; в) плеврококк; г) кластериум.
6. Колония имеет черты строения многоклеточного организма:  
а) водяная сеточка; б) вольвокс; в) мелозира; г) эвдорина.
7. Размножается автоспорами:  
а) гидродикцион; б) хлорелла; в) космариум; г) хара.
8. Имеет нитчатую морфологическую структуру:  
а) стигеоклониум; б) улотрикс; в) кишечница; г) драпарнальдия.
9. Апланоспоры характерны для:  
а) хлореллы; б) плеврококка; в) улотрикса; г) циклотеллы.
10. Спорофит и гаметофит ульвы:  
а) похожи морфологически; б) отличаются внешне; в) не существуют; г) прикрепленные к субстрату.
11. Водоросли, имеющие гетеротрихальную структуру:  
а) кишечница; б) стигеоклониум; в) гидродикцион; г) батрахоспермум.
12. Водоросли, обитающие в наземно-воздушной среде:  
а) табеллярия; б) хлорелла; в) нителла; г) плеврококк.
13. Водоросли, состоящие из многоядерных клеток:  
а) каулерпа; б) кладофора; в) бриOPSIS; г) спирогира.
14. Одноклеточные водоросли характерны для порядка:  
а) протококковые; б) мезотениевые; в) харовые; г) сине-зелёные.
15. Протопласты при конъюгации сливаются в конъюгационном канале у:  
а) нителлы; б) батрахоспермума; в) спирогиры; г) мужоции.
16. Водоросли, каких порядков окружены одной оболочкой, имеющей поперечную перетяжку?:  
а) десмидиевые; б) диатомовые; в) мезотениевые; г) хамесифоновые.
17. В течение цикла воспроизведения каких водорослей при делении зиготы сохраняется и прорастает один проросток?:  
а) гормогониевые; б) флоридеи; в) зигнемовые; г) хамесифоновые.

18. Каков тип цикла воспроизведения у перистых водорослей?:  
 а) диплогаплонтный; б) гаплонтный; в) диплонтный; г) диплодиплогаплонтный.
19. У какой водоросли оболочка каждой клетки делится на гипотеку и эпитеку?:  
 а) мелозира; б) космариум; в) синедра; г) глеокапса.
20. Какие водоросли могут очень медленно передвигаться по субстрату?:  
 а) навикула; б) циклотелла; в) пиннулярия; г) спирогира.
21. Через створку, каких водорослей можно провести более двух плоскостей симметрии?:  
 а) микроцистис; б) циклотелла; в) цимбелла; г) порфира.
22. Половой процесс в форме конъюгации характернее для:  
 а) пиннулярии; б) спиротении; в) клостериума; г) мерисмопедии.
23. Для каких водорослей характерны хлорофилл а,с:  
 а) плеврококк; б) эктокарпус; в) циклотелла; г) мелозира.
24. Как правило, одногнёздные спорангии и многокамерные гаметангии характерны для:  
 а) бриопсиса; б) эктокарпуса; в) фукуса; г) ламинарии.
25. Отсутствие жгутиковых стадий характерно для:  
 а) мужоции; б) дермокарпы; в) порфиры; г) хондруса.
26. Верхушечное ветвление характерно для:  
 а) циклотеллы; б) саргассума; в) хлорококка; г) фукуса.
27. Для таллома, каких водоросле характерно наличие внешней и внутренней коры и сердцевины?:  
 а) нителла; б) батрахоспермум; в) ламинария; г) саргассум.
28. Самые глубоководные водоросли это:  
 а) сине-зелёные; б) красные; в) бурые; г) бангиевые.
29. У каких водорослей имеется хлорофилл а, b:  
 а) мерисмопедия; б) хламидомонада; в) астерионелла; г) лингбия.
30. У каких водорослей имеется хлорофилл а, d:  
 а) родимения; б) фукус; в) батрахоспермум; г) осциллятория.
31. У каких водорослей в строении вегетативного тела выделяют ассимиляторы:  
 а) леманея; б) драпарнальдия; в) бриопсис; г) батрахоспермум.
32. Спермации характерны для:  
 а) хамецифона; б) хондруса; в) дюрении; г) ностока.
33. Карпоспорофит не характерен для:  
 а) порфиры; б) спирогиры; в) мелозиры; г) дюрении.
34. Гаплоидные водоросли это:  
 а) улотрикс; б) батрахоспермум; в) фукус; г) фрагиллярия.
35. Размножение посредством гормогоний характерно для:  
 а) лингбии; б) гидродикциона; в) бриопсиса; г) анабены.
36. Гетероцитный таллом характерен для:  
 а) микроцистиса; б) осциллятории; в) ностока; г) глеокапсы.
37. Ауксоспора характерна для: а) микроцистиса; б) анабены; в) пиннулярии; г) улотрикса.

#### 4 семестр

Тема «Цветковые растения»

Вариант I

1. Выберите семейство, содержащее самое большое количество видов:  
 а) паслёновые; б) сложноцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
2. Для какого семейства в Смоленской области характерно три дикорастущих вида:  
 а) ивовые; б) норичниковые; в) паслёновые; г) первоцветные.
3. Соцветие корзинка характерно для семейства:  
 а) бобовые; б) клёновые; в) берёзовые; г) сложноцветные.

4. В Красную книгу Смоленской области занесены:
  - а) астрагал датский; б) ландыш майский; в) чина луговая; г) берёза приземистая.
5. Двусторонне-симметричные цветки характерны для семейства:
  - а) горчачковые; б) первоцветные; в) колокольчиковые; г) крестоцветные.
6. Редуцированная чашечка характерна для цветков семейства:
  - а) вересковые; б) грушанковые; в) клёновые; г) сложноцветные.
7. Большое количество однолетних и двулетних растений характерно для семейства:
  - а) крестоцветные; б) фиалковые; в) жимолостные; г) зонтичные.
8. Раструб характерен для:
  - а) горчачковых; б) берёзовых; в) гречишных; г) первоцветных.
9. Простые и двойные околоцветники характерны для семейства:
  - а) маковые; б) бобовые; в) лютиковые; г) колокольчиковые.
10. К какому семейству относится линнея северная:
  - а) вересковые; б) жимолостные; в) бобовые; г) грушанковые.
11. Наименьшее количество родов характерно для:
  - а) крестоцветных; б) бобовых; в) ивовых; г) губоцветных.
12. Плод вислоплодник характерен для:
  - а) колокольчиковых; б) паслёновых; в) зонтичных; г) первоцветных.
13. Живокость высокая относится к семейству:
  - а) гречишные; б) лютиковые; в) клёновые; г) жимолостные.
14. Посконник коноплевидный относится к семейству:
  - а) паслёновых; б) сложноцветные; в) бобовые; г) грушанковые.
15. В диком виде в Смоленской области произрастает:
  - а) клён платановидный; б) клён американский; в) клён посевной; г) клён татарский.
16. Шалфей клейкий относится к семейству:
  - а) сложноцветные; б) губоцветные; в) первоцветные; г) горчачковые.
17. Прострел раскрытый относится к семейству:
  - а) жимолостные; б) ивовые; в) лютиковые; г) маковые.
18. Плод стручок характерен для семейства:
  - а) бобовые; б) грушанковые; в) вересковые; г) крестоцветные.
19. Вечнозелёные растения характерны для семейства:
  - а) жимолостные; б) грушанковые; в) берёзовые; г) крестоцветные.
20. Полупаразиты характерны для семейства:
  - а) вересковые; б) норичниковые; в) горчачковые; г) гречишные.
21. Назовите семейство двудольных растений, виды которого имеют разнообразные по строению цветки:
  - а) бобовые; б) крестоцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
22. Семейство, имеющее очень разнообразные плоды:
  - а) бобовые; б) крестоцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
23. В семействе розоцветные есть подсемейство:
  - а) спирейные; б) зимовниковые; в) норичниковые; г) бальзаминовые.
24. Плод многоорешек характерен для:
  - а) воронца колосистого; б) земляники лесной; в) клевера лугового; г) живучки ползучей.
25. Древесными растениями являются:
  - а) пузыреплодник калинолистный; б) сабельник болотный; в) паслён чёрный; г) лапчатка прямостоячая.
26. Сростнолепестные венчики характерны для:
  - а) паслёна чёрного; б) калужницы болотной; в) лютика едкого; г) лапчатки гусиной.
27. Простой околоцветник характерен для семейства:
  - а) паслёновые; б) крестоцветные; в) мальвовые; г) лютиковые.
28. Для растений, какого семейства характерен плод семянка?:

- а) крестоцветные; б) паслёновые; в) сложноцветные; г) злаки.
29. Для растений, какого семейства характерен плод костянка?  
а) ворсянковые; б) крестоцветные; в) кирказоновые; г) розоцветные.
30. Вероника лекарственная относится к семейству:  
а) грушанковые; б) бобовые; в) губоцветные; г) норичниковые.
31. Паразиты есть в семействе:  
а) грушанковые; б) повиликовые; в) жимолостные; г) губоцветные.
32. Дивала однолетнее относится к семейству:  
а) гречишные; б) гвоздичные; в) ворсянковые; г) кипрейные.
33. Иван чай относится к семейству:  
а) повиликовые; б) розоцветные; в) кипрейные; г) колокольчиковые.
34. Лебеда раскидистая относится к семейству:  
а) норичниковые; б) маревые; в) мареновые; г) губоцветные.
35. Молодило побегоносное относится к семейству:  
а) ворсянковые; б) губоцветные; в) толстянковые; г) розоцветные.
36. Короставник полевой относится к семейству:  
а) сложноцветные; б) бобовые; в) жимолостные; г) ворсянковые.
37. Букашник горный относится к семейству:  
а) первоцветные; б) горечавковые; в) колокольчиковые; г) сложноцветные.
38. Копытень европейский относится к семейству:  
а) грушанковые; б) маковые; в) кирказоновые; г) сложноцветные.
39. В диком виде в Смоленской области произрастает один вид семейства:  
а) берёзовые; б) вязовые; в) буковые; г) горечавковые.
40. Свекла относится к семейству:  
а) губоцветные; б) паслёновые; в) бурачниковые; г) крестоцветные.
41. Хлопчатник относится к семейству:  
а) розоцветные; б) мальвовые; в) повиликовые; г) зверобойные.
42. Плод листовка характерен для семейства:  
а) маковые; б) сложноцветные; в) ивовые; г) лютиковые.
- Семестр 4 Тест на тему «Цветковые растения»  
Вариант II
1. Дивала однолетнее относится к семейству:  
а) гречишные; б) гвоздичные; в) ворсянковые; г) кипрейные.
2. Иван чай относится к семейству:  
а) повиликовые; б) розоцветные; в) кипрейные; г) колокольчиковые.
3. Лебеда раскидистая относится к семейству:  
а) норичниковые; б) маревые; в) мареновые; г) губоцветные.
4. Молодило побегоносное относится к семейству:  
а) ворсянковые; б) губоцветные; в) толстянковые; г) розоцветные.
5. Короставник полевой относится к семейству:  
а) сложноцветные; б) бобовые; в) жимолостные; г) ворсянковые.
6. Букашник горный относится к семейству:  
а) первоцветные; б) горечавковые; в) колокольчиковые; г) сложноцветные.
7. Копытень европейский относится к семейству:  
а) грушанковые; б) маковые; в) кирказоновые; г) сложноцветные.
8. В диком виде в Смоленской области произрастает один вид семейства:  
а) берёзовые; б) вязовые; в) буковые; г) горечавковые.
9. Свекла относится к семейству:  
а) губоцветные; б) паслёновые; в) бурачниковые; г) крестоцветные.
10. Хлопчатник относится к семейству:  
а) розоцветные; б) мальвовые; в) повиликовые; г) зверобойные.
11. Плод листовка характерен для семейства:

- а) маковые; б) сложноцветные; в) ивовые; г) лютиковые.
12. Посконник коноплевидный относится к семейству:  
а) паслёновых; б) сложноцветные; в) бобовые; г) грушанковые.
13. В диком виде в Смоленской области произрастает:  
а) клён платановидный; б) клён американский; в) клён посевной; г) клён татарский.
14. Шалфей клейкий относится к семейству:  
а) сложноцветные; б) губоцветные; в) первоцветные; г) горечавковые.
15. Прострел раскрытый относится к семейству:  
а) жимолостные; б) ивовые; в) лютиковые; г) маковые.
16. Плод стручок характерен для семейства:  
а) бобовые; б) грушанковые; в) вересковые; г) крестоцветные.
17. Вечнозелёные растения характерны для семейства:  
а) жимолостные; б) грушанковые; в) берёзовые; г) крестоцветные.
18. Полупаразиты характерны для семейства:  
а) вересковые; б) норичниковые; в) горечавковые; г) гречишные.
19. Назовите семейство двудольных растений, виды которого имеют разнообразные по строению цветки:  
а) бобовые; б) крестоцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
20. Семейство, имеющее очень разнообразные плоды:  
а) бобовые; б) крестоцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
21. В семействе розоцветные есть подсемейство:  
а) спирейные; б) зимовниковые; в) норичниковые; г) бальзаминовые.
22. Плод многоорешек характерен для:  
а) воронца колосистого; б) земляники лесной; в) клевера лугового; г) живучки ползучей.
23. Древесными растениями являются:  
а) пузыреплодник калинолистный; б) сабельник болотный; в) паслён чёрный; г) лапчатка прямостоячая.
24. Сростнолепестные венчики характерны для:  
а) паслёна чёрного; б) калужницы болотной; в) лютика едкого; г) лапчатки гусиной.
25. Простой околоцветник характерен для семейства:  
а) паслёновые; б) крестоцветные; в) мальвовые; г) лютиковые.
26. Для растений, какого семейства характерен плод семянка?:  
а) крестоцветные; б) паслёновые; в) сложноцветные; г) злаки.
27. Для растений, какого семейства характерен плод костянка?  
а) ворсянковые; б) крестоцветные; в) кирказоновые; г) розоцветные.
28. Вероника лекарственная относится к семейству:  
а) грушанковые; б) бобовые; в) губоцветные; г) норичниковые.
29. Паразиты есть в семействе:  
а) грушанковые; б) повиликовые; в) жимолостные; г) губоцветные.
30. Выберите семейство, содержащее самое большое количество видов:  
а) паслёновые; б) сложноцветные; в) розоцветные; г) лютиковые.
31. Для какого семейства в Смоленской области характерно три дикорастущих вида:  
а) ивовые; б) норичниковые; в) паслёновые; г) первоцветные.
32. Соцветие корзинка характерно для семейства:  
а) бобовые; б) клёновые; в) берёзовые; г) сложноцветные.
33. В Красную книгу Смоленской области занесены:  
а) астрагал датский; б) ландыш майский; в) чина луговая; г) берёза приземистая.
34. Двусторонне-симметричные цветки характерны для семейства:  
а) горечавковые; б) первоцветные; в) колокольчиковые; г) крестоцветные.
35. Редуцированная чашечка характерна для цветков семейства:  
а) вересковые; б) грушанковые; в) клёновые; г) сложноцветные.

36. Большое количество однолетних и двулетних растений характерно для семейства:

а) крестоцветные; б) фиалковые; в) жимолостные; г) зонтичные.

37. Раструб характерен для:

а) горечавковых; б) берёзовых; в) гречишных; г) первоцветных.

38. Простые и двойные околоцветники характерны для семейства:

а) маковые; б) бобовые; в) лютиковые; г) колокольчиковые.

39. К какому семейству относится линнея северная:

а) вересковые; б) жимолостные; в) бобовые; г) грушанковые.

40. Наименьшее количество родов характерно для:

а) крестоцветных; б) бобовых; в) ивовых; г) губоцветных.

41. Плод вислоплодник характерен для:

а) колокольчиковых; б) паслёновых; в) зонтичных; г) первоцветных.

42. Живокость высокая относится к семейству:

а) гречишные; б) лютиковые; в) клёновые; г) жимолостные.

Тема «Строение, состав фитоценоза. Геоботаническое описание фитоценозов»  
(один правильный ответ из четырёх)

1. Элементарной единицей растительности является:

а) фитоценоз; б) популяция; в) ценоячейка; г) вид.

2. При горизонтальном расчленении фитоценоза выделяют:

а) синузию; б) морфоэлемент; в) ярус; г) ценопопуляцию.

3. Определённое количество видов составляют состав фитоценоза:

а) флористический; б) биоценотический; в) экологический; г) ценотический.

4. Определённый внешний вид растения называется:

а) биотоп; б) экотоп; в) жизненная форма; г) экологическая группа.

5. Совокупность видов на определённой территории называется:

а) растительностью; б) флорой; в) ценоячейкой; г) ценоэлементом.

6. Растения, обитающие в водоёме и погружённые в воду, называются:

а) ксерофиты; б) мезофиты; в) гидатофиты; г) аэрогидатофиты.

7. Степень освещённости в лесном фитоценозе, определяемая глазомерно, называется:

а) сомкнутость крон; б) покрытие; в) ценоэлемент; г) гидатофит.

8. Количество видов на пробной геоботанической площадке определяется по шкале:

а) Друде; б) Раменского; в) Сеебрякова; г) Работного.

9. Ценопопуляция растений, состоящая из старых особей, называется:

а) регрессивная; б) полночленная; в) инвазионная; г) старая.

10. В горизонтальном строении фитоценоза выделяют:

а) синузию; б) ценопопуляцию; в) ярус; г) флору.

Критерии выставления оценки за тест

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
86% – 100%	отлично
69% - 84%	хорошо
50% - 68%	удовлетворительно
Менее 50%	неудовлетворительно

Вопросы по темам

**4 семестр**



Голосеменные. Принципиальный цикл воспроизведения. Классы, порядки, основные семейства

1. Перечислите классы отдела Голосеменные и выделите ископаемые формы и их признаки строения.

2. Перечислите классы отдела Голосеменные и выделите классы, имеющие наименьшее и наибольшее количество видов.

3. Перечислите дикорастущие и интродуцированные виды класса Хвойные. Назовите к каким семействам относятся данные виды, особенности строения их вегетативных и генеративных органов.

Класс покрытосеменные. Принципы номенклатуры. Классы, порядки, основные семейства

1. Назовите отличительные особенности строения представителей подсемейств семейства лютиковые. Ответ проиллюстрируйте примерами растений.

2. Опишите особенности строения вегетативных и генеративных органов представителей семейства гвоздичные. Приведите примеры растений, укажите их места обитания.

3. Укажите особенности строения вегетативных и генеративных органов представителей семейства маревые или лебедовые, буковые и берёзовые. Приведите примеры видов, их особенности строения и места обитания.

Вопросы для контроля по некоторым систематическим группам на практических занятиях:

3 семестр

Перечислите классы подотдела мхи. Какие классы преобладают по численности видов?

В каких сообществах могут преобладать определённые виды мхов? Какие особенности строения обеспечивают это доминирование?

По каким морфологическим признакам можно отличить женские и мужские растения кукушкина льна обыкновенного?

Назовите виды плаунов Смоленской области.

Какова роль плаунов?

Назовите виды хвощей, папоротников Смоленской области.

Перечислите анатомические и морфологические особенности спорофита и гаметофита хвоща, папоротника (щитовника мужского).

Какова роль хвощей, папоротников в сложении растительного покрова Смоленской области.

4 семестр

Перечислите классы голосеменных растений. Какие классы преобладают по численности видов?

Виды, каких семейств класса шишконосные характерны для дикой флоры Смоленской области?

Назовите дикорастущие и интродуцированные виды класса шишконосные Смоленской области. Охарактеризуйте особенности их биологии

Назовите редкие и охраняемые виды семейства лютиковые.

Перечислите дикорастущие и культурные растения семейств лютиковые.

Назовите редкие и охраняемые виды семейства розоцветные и бобовые.

Перечислите дикорастущие и культурные растения семейств розоцветные и бобовые.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

### 6.2.1. Зачет (3 семестр)

*Промежуточный контроль* осуществляется в форме зачета с учетом участия обучающихся во всех видах работ: посещения занятий, выполнения лабораторных самостоятельных работ и ведения рабочей тетради (альбома), оценки за различные виды опроса, участия в обсуждениях, дискуссиях, в индивидуальной и групповой работе.

Требования к зачёту

**Зачёт:** студент должен освоить теоретический материал лекций, по которому успешно вступать на лабораторных занятиях или написать самостоятельные проверочные работы, на которых у студента не должно быть неудовлетворительных оценок. Это знание систематического положения всех изученных организмов их биологии и особенностей циклов развития. Также к зачёту студент должен выполнить все задания, предлагаемые преподавателем на лабораторных занятиях.

Студент умеет самостоятельно работать с гербарными коллекциями лишайников и высших растений в лаборатории № 37. На основе полученных знаний умеет определять растения по определителям, изготавливать временные препараты, выполняемые на занятиях, проводить самостоятельный поиск теоретического материала по темам, отведённым на самостоятельное изучение.

В случае успешного выполнения этих требований студент получает зачёт.

**Незачёт:** студент не освоил теоретический материал лекций, по которому не вступал на практических занятиях или не написал самостоятельные проверочные работы. Это незнание систематического положения всех изученных организмов их биологии и особенностей циклов развития. Студент не выполнил все задания, предлагаемые преподавателем на лабораторных занятиях. Студент не умеет самостоятельно работать с гербарными коллекциями высших растений и лишайников в лаборатории № 37. Не умеет определять растения по определителям, изготавливать временные препараты, выполняемые на занятиях, проводить самостоятельный поиск теоретического материала по темам, отведённым на самостоятельное изучение.

Студент получает незачёт.

### 6.2.2. Экзамен (4 семестр)

1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс плауны, порядок плауновые, р. Плаун. Порядок полушниковые, р. Полушник. Порядок селягинелловые, р. Селагинелла.

2. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina). Класс хвощевидные. Порядок хвощёвые, род хвощ.

3. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел папоротникообразные или птеридофиты (Pteridophytina).

4. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Общая характеристика голосеменных. Цикл воспроизведения. Биологическое значение появления семени. Классы, входящие в отдел. Полностью вымершие группы на примере представителей: Семенные папоротники и Беннеттитовые. Время их существования, черты организации, филогенетическое значение. Проблема происхождения семязачатка.

5. Класс цикадовые. Общая характеристика. Специфика географического распространения. Строение стробилов и спорофиллов. Строение гаметофитов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семян. Класс гинкговые. Класс болочкосеменные. Морфологические и анатомические особенности. Микро - и

мегастробилы. Строение семязачатка, оплодотворение. Особенности формирования и строения семян. Экология, отдельные представители, охрана.

6. Класс шишконосные или сосновые. Семейства: араукариевые, таксодиевые, кипарисовые, тиссовые, сосновые. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов. Общая характеристика. Жизненные формы, ветвление побегов. Строение и разнообразие листьев. Подкласс Кордаиты. Строение вегетативных органов. Стробилы и констробилы. Время существования.

7. Семейство сосновые. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Репродуктивная система. Цикл воспроизведения на примере сосны обыкновенной. Микроспорангии. Мужской гаметофит. Женские шишки, их строение и разнообразие. Морфологическая природа семенной чешуи. Развитие и строение семязачатка. Строение женского гаметофита. Развитие зародыша и семени. Географическое распространение и роль хвойных в растительном покрове Земли. Древнее вымершее семейство лебахиевые.

8. Семейство Араукариевые, Таксодиевые, Кипарисовые, Тиссовые, Сосновые. Общая характеристика. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов. Географическое распространение, экология. Реликтовые растения семейств и их охрана. Значение в природе и жизни человека. Представители.

9. Общая характеристика. Своеобразие анатомии и морфологии вегетативных и генеративных органов. Особенности цикла воспроизведения. Экология и биология опыления. Проблема происхождения цветка. Цветковые как высший этап эволюции наземных растений. Время, место возникновения и предполагаемые предки. Принципы ботанической номенклатуры. Основные подклассы.

10. Подклассы двудольные. Общая характеристика, отличительные особенности. Подкласс магнолииды. Порядок Магнолиецветные. Семейства Магнолиевые положение в системе цветковых растений. Примитивные черты в анатомическом строении, морфологии вегетативных органов, строении цветков и плодов. Порядок кувшиноцветные

11. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс ранункулиды. Порядок лютикоцветные. Семейство лютиковые. Деление на подсемейства. Разнообразие в строении цветков. Семейство во флоре Смоленской области.

12. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок розоцветные. Семейство розовые. Деление на подсемейства, их отличительные особенности. Семейство во флоре Смоленской области.

13. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок бобовоцветные. Семейство бобовые или мотыльковые. Роль в природе и жизни человека. Семейство во флоре Смоленской области.

14. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок гвоздичноцветные, семейство гвоздичные, лебедовые. Особенности строения вегетативных и генеративных органов. Семейства во флоре Смоленской области.

15. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок букоцветные,

семейства берёзовые, буковые. Порядок каперсоцветные, семейство крестоцветные (капустные). Семейство ивовые. Цветок, соцветие, плод. Семейства во флоре Смоленской области.

16. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс астерида. Порядок яснотковые, семейства паслёноцветные, губоцветные, норичниковые. Семейства во флоре Смоленской области. Порядок аралиецветные, семейство зонтичные.

17. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс астерида. Порядок астроцветные или сложноцветные, семейство сложноцветные как наиболее продвинутое семейство двудольных. Общая характеристика. Различные варианты строения цветков. Соцветие. Плоды. Деление на подсемейства. Семейство во флоре Смоленской области.

18. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок лилейные. Семейство лилейные. Порядок спаржецветные или аспарагусовые. Семейство орхидные. География, жизненные формы, особенности вегетативных органов. Цветок. Плоды.

19. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок злакоцветные. Семейство злаки. Семейство осоки. Общая характеристика. Соцветие, цветок, биология опыления. Семейство во флоре Смоленской области.

### **Образцы экзаменационных билетов**

#### **СМОЛЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

Дисциплина: Ботаника с основами фитоценологии

#### **БИЛЕТ № 1.**

1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс однодольные. Порядок злакоцветные. Семейство злаки. Семейство осоки. Общая характеристика. Соцветие, цветок, биология опыления. Семейство во флоре Смоленской области.

2. Класс шишконосные или сосновые. Семейства: араукариевые, таксодиевые, кипарисовые, тиссовые, сосновые. Отличительные особенности строения вегетативных и репродуктивных органов. Общая характеристика. Жизненные формы, ветвление побегов. Строение и разнообразие листьев. Подкласс Кордаиты. Строение вегетативных органов. Стробилы и констробилы. Время существования.

3. Назвать организм, указать его полное систематическое положение, особенности внешнего и внутреннего строения. Описать типы и разновидности размножения.

Зав. кафедрой

#### **СМОЛЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии и декоративного растениеводства

Дисциплина: Ботаника с основами фитоценологии

#### **БИЛЕТ № 2.**

1. Царство эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Подотдел семенные растения (Streptophytina). Класс

цветковые или покрытосеменные растения. Подкласс розиды. Порядок букоцветные, семейства берёзовые, буковые. Порядок каперсоцветные, семейство крестоцветные (капустные). Семейство ивовые. Цветок, соцветие, плод. Семейства во флоре Смоленской области.

2. Царство Эукариоты (Eucarya). Подцарство хлоробионты (Chlorobionta). Отдел стрептофиты (Streptophyta). Общая характеристика голосеменных. Цикл воспроизведения. Биологическое значение появления семени. Классы, входящие в отдел. Полностью вымершие группы на примере представителей: Семенные папоротники и Беннеттитовые. Время их существования, черты организации, филогенетическое значение. Проблема происхождения семязачатка.

3. Назвать организм, указать его полное систематическое положение, особенности внешнего и внутреннего строения. Описать типы и разновидности размножения.

Зав. кафедрой

Критерии оценивания:

**Отлично:** знает таксономическое разнообразие грибов, лишайников, низших растений, мхов, хвощей, плаунов и папоротников с учетом особенностей экологии и биологии представителей каждой группы, а также их роль в жизни человека. Отлично ориентируется в циклах развития и способах размножения всех изученных живых организмов. Имеет широкие научные представления о разнообразии растительного мира и других группах организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, знает методы исследования в современной систематике низших растений, грибов, лишайников, мхов, хвощей, плаунов и папоротников.

**Хорошо:** знает основное таксономическое разнообразие грибов, лишайников, низших растений, мхов, хвощей, плаунов и папоротников с учетом особенностей экологии и биологии представителей каждой группы, а также их роль в жизни человека. Хорошо ориентируется в циклах развития и способах размножения почти всех изученных живых организмов. Имеет научные представления о разнообразии растительного мира и других группах организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, экологии и эволюции, имеет представления о методах исследования в современной систематике растений, лишайников и грибов.

**Удовлетворительно:** ориентируется в таксономическом разнообразии грибов, лишайников, низших растений, мхов, хвощей, плаунов и папоротников с учетом особенностей экологии и биологии представителей каждой группы, а также их роль в жизни человека. Удовлетворительно ориентируется в циклах развития и способах размножения половины всех изученных живых организмов. Имеет представления о разнообразии растительного мира и других группах организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, экологии и эволюции, имеет представления о методах исследования в современной систематике растений.

**Неудовлетворительно:** не ориентируется в таксономическом разнообразии грибов, лишайников, низших растений, мхов, хвощей, плаунов и папоротников с учетом особенностей экологии и биологии представителей каждой группы, а также их роль в жизни человека. Не ориентируется в циклах развития и способах размножения всех изученных живых организмов. Не имеет представления о разнообразии растительного мира и других группах организмов, относимых к области ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, экологии и эволюции, не имеет представления о методах исследования в современной систематике растений.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Список основной литературы:

1. Жохова, Е. В. Ботаника: учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складневская. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 239 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9920-4.

### 7.2. Список дополнительной литературы:

1. Гарибова Л.В., С.Н. Лекомцева Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2005. 220 с.

2. Губанов И.А., Кисилёва А.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 2. М.: Т-во научных изданий КМК. 2003. 665 с.: ил.

3. Губанов И.А., Калиниченко И.М., Щербаков А.В. Флора Средней России: Аннотированная библиография. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы. 2002. 60 с.

4. Губанов И.А., Кисилёва К. В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М.: Изд-во «Аргус», 1995. 558 с.: ил.

5. Дьяков Ю. Т. Введение в альгологию и микологию. М.: Изд-во МГУ, 2000. 190 с. с илл.

обращения: 02.04.2020)

6. Киселева. К. В. Флора средней полосы России: атлас-определитель / К. В. Киселева, С. Р. Майоров, В. С. Новиков; под ред. В. С.Новикова.— М.: ЗАО "Фитон+", 2010 .— 544 с.: ил.

7. Корчагина И.А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2001. 697 с.: ил.

8. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М., 2006. 600 с.

9. Миркин Б. М. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности. 2-е издание перер. М.: Логос, 2002. 254 с.: ил.

10. Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Ключникова Н.М. Практикум по систематике растений и грибов. М.: Академия, 2001. 159 с.: илл.

11. Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 432 с. с илл.

12. Еленевский А. Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных, растений. 2-е издание исправленное. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 428 с. с илл.

### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети “Интернет”

[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org); [ru-ecology.info](http://ru-ecology.info); [booksee.org](http://booksee.org); [bibliolink.ru](http://bibliolink.ru); <http://fatpoint.ru>  
[www.gnpbu.ru](http://www.gnpbu.ru) – Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования (ГНПБ РАО).

<http://www.shpi.ru> - Государственная публичная историческая библиотека России (ГПИБ).

<http://fatpoint.ru/> - образовательный портал

<http://ethology.ru/> - образовательный портал

## 8. Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - корпус № 1, ауд. 61: ноутбук HP 530 CM-530, проектор Vivitek D557W, экран настенный ProScreen; ауд. 37.

Помещение для самостоятельной работы - уч. корпус № 1, ауд. 26: учебная мебель (30 посадочных мест), компьютерный класс с выходом в сеть Интернет (17 компьютеров), принтер HP Deskjet 1280, сканер EPSONGT1500 A3.

### **9. Программное обеспечение**

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022