

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе БГПУ
С.И.Василец
«06» _____ 2022 г.
Регистрационный № УД 25-04-18-001/уч.



БОТАНИКА: ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1-02 04 01 Биология и химия;
- 1-02 04 02 Биология и география

2022 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования первой ступени: ОСВО 1-02 04 01 – 20__ для специальности 1-02 04 01 Биология и химия, утвержденного _____, регистрационный № _____; ОСВО 1-02 04 02 – 20__ для специальности 1-02 04 02 Биология и география и типовой учебной программы «Ботаника: высшие растения», утвержденной _____ 20__ г., регистрационный № _____; учебных планов учреждения высшего образования по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ:

Е.В.Жудрик, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент;
 А.В.Деревинский, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
 А.А.Свирид, доцент кафедры общей биологии и ботаники, кандидат биологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.Р.Грицкевич, доцент кафедры иммунологии Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова БГУ, кандидат биологических наук, доцент;
 В.С.Бирг, доцент кафедры морфологии и физиологии человека и животных учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук, доцент.

СОГЛАСОВАНО:

Учитель биологии высшей категории
 ГУО «Гимназия № 29 г. Минска» _____ Ж.Н.Воронец
 «24» мая 2022 г.



РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и ботаники
 (протокол № 10 от 19.05.2022);
 Заведующий кафедрой

 И.И.Жукова

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
 (протокол № 7 от «21» 06 2022 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ

 Е.А.Кравченко

Директор библиотеки БГПУ

 Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Ботаника: высшие растения» предусмотрена общеобразовательным стандартом и учебным планом подготовки студентов по специальностям 1-02 04 01 Биология и химия и 1-02 04 02 Биология и география и входит в модуль 1.7 «Разнообразие живых организмов». Изучается в третьем и четвертом семестре второго курса.

Современная ботаника основана на фундаментальных и практических знаниях в области анатомии, морфологии и систематики растений, перспективы их развития. Дисциплина является теоретической основой для изучения физиологии растений, генетики, экологии, комплекса прикладных растениеводческих наук, которые необходимы при подготовке специалистов высшей квалификации. Изучение дисциплины направлено на глубокое понимание студентами роли растений в природных экосистемах, формирование экологического мышления и развитие способностей прогнозирования результатов своего воздействия на окружающий мир.

Целью изучения учебной дисциплины «Ботаника: высшие растения» является формирование у студентов целостной системы знаний о многообразии споровых и семенных растений во взаимосвязи их структурно-функциональной организации, биологии, образа жизни, экологии, эволюции, распространения, значения в природе и практического использования в хозяйственной деятельности человека.

Задачи учебной дисциплины:

изучение особенностей анатомии, морфологии, размножения, циклов развития, физиологических, биохимических и иных признаков споровых и семенных растений;

получение студентами представления о положении растений в современной системе органического мира, их роли в природе и деятельности человека;

развитие умений и навыков определения высших растений на основе их морфо-анатомической и цитологической характеристик, обоснование возможностей рационального использования.

Учебная дисциплина «Ботаника: высшие растения» основывается на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Цитология», «Ботаника: альгология и микология». Является необходимой базой для дисциплин, изучающих физиологию растений, экологию, эволюционное учение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

– основные термины и понятия, структурно-функциональную организацию на макро- и микроскопическом уровнях;

– бесполое и половое размножение, циклы развития, характеристику основных таксономических групп, важнейших представителей;

– основные закономерности эволюции споровых и семенных растений, их роль в природе и возможности хозяйственного использования;

уметь:

– применять микроскопическое оборудование для изучения растительных организмов;

– устанавливать таксономическую принадлежность споровых и семенных растений, используя определители;

– составлять и анализировать схемы жизненных циклов развития растительных организмов;

– использовать знания и практические навыки при изучении других биологических дисциплин, для решения теоретических и практических задач в научной, производственной и природоохранной деятельности;

владеть:

– базовыми научно-теоретическими знаниями о строении, размножении, систематике, основах экологии и биогеографии споровых и семенных растений, их роли в природе и жизни человека;

– навыками приготовления и исследования микропрепаратов с использованием микроскопической техники;

– методами наблюдения, морфо-анатомического и цитологического описания, определения таксономического положения споровых и семенных растений;

– методами фиксации, гербаризации и коллекционирования растений, правилами техники безопасности.

Освоение учебной дисциплины «Ботаника: высшие растения» должно обеспечить формирование у студентов **базовой профессиональной компетенции** (для специальности 1-02 04 02 Биология и география – **БПК-9**, для специальности 1-02 04 01 Биология и химия – **БПК-10**): владеть системой знаний о макро- и микроструктуре, физиологии, систематике, значении живых организмов в природных экосистемах и жизни человека для формирования научных представлений о строении, жизнедеятельности и разнообразии.

Основными формами организации учебного процесса по учебной дисциплине «Ботаника: высшие растения» являются лекции с применением мультимедийных средств обучения, лабораторные и семинарские занятия, самостоятельная работа. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории, оснащенной микроскопической техникой, учебными и наглядными пособиями.

В ходе изучения учебной дисциплины рекомендовано использовать следующие методы обучения: словесные, наглядные, практические, элементы проблемного обучения и научно-исследовательской деятельности.

Учебная дисциплина «Ботаника: высшие растения» позволяет решать задачи воспитательного и развивающего характера, способствуя

формированию у студентов научного мышления о многообразии споровых и семенных растений, способах их взаимодействия с окружающей средой.

В процессе самостоятельной работы студенты работают с учебной и научной литературой, интернет-источниками, рабочей тетрадью, составляют аналитические таблицы, рисунки и схемы ботанических объектов и процессов, происходящих в изучаемых организмах.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности рекомендуется использовать учебно-методические комплексы, проводить текущий контроль знаний на каждом лабораторном и семинарском занятиях, а итоговый контроль – на зачете и экзамене.

Всего на изучение учебной дисциплины для дневной формы получения образования отводится 252 часа, 7 з. е, из них аудиторных 122 часа, самостоятельной внеаудиторной работы 130 часов. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 36 часов лекций, 52 часа лабораторных занятий, 34 часа семинарских занятий. В 3 семестре: всего 144 часа, из них аудиторных 74 часа: 22 часа лекций, 28 часов лабораторных занятий, 24 часа семинарских занятий; самостоятельной внеаудиторной работы 70 часов. В 4 семестре: всего 108 часов, из них аудиторных 48 часов: 14 часов лекций, 24 часа лабораторных занятий, 10 часов семинарских занятий; самостоятельной внеаудиторной работы 60 часов. Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме зачета (4 з. е.) в третьем семестре и экзамена (3 з. е.) в четвертом семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение

1.1 Понятие о высших растениях (эмбриофитах)

Объекты, структура и задачи ботаники. Предмет, методы изучения высших растений. Общие и специфические черты организации типичных семенных и споровых растений. Краткий очерк развития ботаники. Значение растений в природе (биосферное, биоценотическое, геологическое) и жизни человека (пищевое, кормовое, лекарственное, техническое и декоративное).

2. Морфология и анатомия растений

2.1 Растительные ткани

Возникновение тканей в эволюции растений. Принципы классификации растительных тканей.

Образовательные ткани (меристемы), цитологическая характеристика, классификация. Инициали и их производные. Омнипотентность меристемы. Зональность верхушечных меристем. Строение конуса нарастания побега и корня: детерминированная меристема (гистогены) апексов. Дифференциация клеток меристемы, направление деления (антиклинальное, периклинальное, тангенциальное). Симпластический и интрузивный рост клеток. Значение меристем в жизни растений.

Механические ткани. Колленхима: цитологическая характеристика, происхождение, особенности функционирования. Виды колленхимы. Склеренхима: цитологическая характеристика, происхождение, особенности функционирования. Склереиды. Закономерности топографии механических тканей в различных органах растений. Значение механических тканей в жизни растений. Использование механических волокон, прядильные растения.

Выделительные (секреторные) ткани: образование и характерные черты строения, секретируемые вещества, биологическая роль. Типы выделительных тканей. Ткани внешней секреции: железистые волоски, гидатоды, нектарники, пищеварительные железки насекомоядных растений, осмофоры. Ткани внутренней секреции: идиобласты, схизогенные и лизигенные вместилища секретов, нечленистые и членистые млечники. Химический состав содержимого млечников (латекса), его биологическое значение и практическое использование. Каучуконосные растения.

Проводящие ткани. Виды проводящих тканей: ксилема и флоэма. Цитологическая характеристика, происхождение и особенности функционирования. Ксилема, ее проводящие элементы: трахеиды и трахеи (сосуды). Либриформ и древесная паренхима: строение, функции. Флоэма, ее проводящие элементы: ситовидные клетки и ситовидные трубки с клетками-спутницами. Строение, расположение и функции ситовидных полей и ситовидных пластинок. Флоэмный белок (Ф-белок) и полисахарид каллоза, их роль в формировании и функционировании ситовидных элементов. Флоэмные (лубяные) волокна и флоэмная (лубяная) паренхима: строение,

функции. Дифференциация, взаиморасположение и строение первичных проводящих тканей. Онтогенез проводящих элементов ксилемы и флоэмы в эволюции растений. Возникновение и строение вторичной ксилемы (древесины) и вторичной флоэмы (луба). Проводящие пучки. Типы проводящих пучков их строение и характер расположения в теле растения. Эволюция проводящих тканей, таксономические отличия в строении проводящих тканей споровых, голосеменных и покрытосеменных растений.

Ткани основной паренхимы. Цитологическая характеристика, особенности формирования, топографии и функционирования в растительном организме. Виды паренхимы и их функции: хлоренхима, запасная паренхима, водоносная паренхима, аэренхима. Виды запасных веществ растений, их биологическая роль. Суккулентные растения. Всасывающие ткани: ризодерма и веламен.

Покровные ткани. Общая характеристика, классификация, сменяемость в онтогенезе, многофункциональность. Эпидерма: структура и функции основных клеток. Устьичный аппарат, его строение и значение, принципы функционирования. Типы устьичных аппаратов. Кроющие и железистые трихомы: строение и функции. Перидерма и корка (ритидом) – вторичные покровные ткани: образование, строение и функции. Чечевички, их структура, функции и разнообразие.

2.2 Вегетативные органы растений

Корень и корневые системы. Эволюционное возникновение корня. Дифференциация корней в корневой системе: главный, придаточные, боковые. Типы корневых систем: гоморизная и аллоризная; стержневая, мочковатая, смешанная. Первичное анатомическое строение корня. Зоны молодого корня: деления, роста, всасывания, проведения. Обособление анатомо-топографических зон корня: первичной коры и центрального цилиндра (стелы). Вторичное анатомическое строение корня. Вторичное утолщение корней голосеменных и покрытосеменных двудольных растений. Перестройка центрального цилиндра. Запасные корни, особенности их формирования. Анатомическое строение корнеплодов моно- и поликамбиального типа.

Побег. Общая характеристика, строение побега, функции. Система побегов, главный и боковой побеги. Вегетативные и репродуктивные побеги. Почка. Типы почек по строению, положению на побеге, функциональному значению. Внутреннее строение почки. Покой почек. Формирование побега из почки, образование системы побегов. Ветвление и нарастание побегов, биологическое значение нарастания побегов. Кущение как одна из форм ветвления. Формирование ствола и формы кроны древесных растений. Особенности развития боковых побегов при ветвлении: акротония, мезотония, базитония.

Стебель: общая характеристика, функции. Типы стеблей: травянистый, стебель древесных растений (ствол), соломина. Форма и характер роста стебля по расположению в пространстве, внешнему виду, механической

прочности, особенностям структуры. Первичное анатомическое строение стебля: типы первичной структуры и факторы их обуславливающие. Теории строения конуса нарастания побега семенных растений (Ганштейна, Будера и Шмидта, Фостера). Особенности работы прокамбия и его роль в формировании структуры стебля споровых, однодольных и двудольных растений. Понятие о стеле, факторы эволюции стел. Стеллярная теория. Закономерности строения стебля и организация стел споровых и семенных растений. Связь проводящих тканей стебля и листа: листовые следы, веточные следы.

Вторичная структура стебля, деятельность камбия. Пучковый, непучковый и переходный тип строения стелы. Вторичное строение стебля двудольных травянистых растений. Стебель древесного растения: кора и древесина. Строение луба древесных растений, проводящий и непроводящий луб, возрастные изменения коры. Структурная дифференциация ксилемы (древесины): годовичные кольца, ядро и заболонь. Сердцевина и сердцевинные лучи. Сравнительный анализ строения многолетнего стебля покрытосеменных и голосеменных растений: примитивные и прогрессивные признаки в структуре коры и древесины. Схизогенные смоляные ходы, их биологическое значение. Способ заложения и характер функционирования латеральных меристем у некоторых древовидных однодольных растений. Использование древесины и луба древесных растений в народном хозяйстве.

Лист. Морфологическое строение и функции листа. Простые и сложные листья. Параметры листовой пластинки: форма, основание, верхушка, край листа. Дробление листовой пластинки, жилкование. Разнообразие листьев. Листовые формации. Гетерофиллия и анизофиллия. Листорасположение, основные типы и закономерности. Листовая мозаика, ее биологическая роль. Анатомическая структура листа: эпидермис, мезофилл, проводящая и механическая ткань. Бифациальный, изолатеральный типы листовых пластинок. Анатомическая структура листьев хвойных растений: склерофитные черты эпидермы, гиподермы, мезофилла, эндодермы. Онтогенез листа. Долговечность листьев: вечнозеленые и листопадные растения. Листопад, его механизм и значение.

Метаморфозы вегетативных органов. Основные видоизменения побега, специализация и метаморфоз. Специализированные побеги: стволы, каудексы, суккуленты (листовые, стеблевые, почковые), усы, плети. Подземные метаморфозы побегов: корневища, столоны, клубни, луковицы, клубнелуковицы. Надземные метаморфозы побегов: колючки, усики, кладодии, филлокладии. Видоизменения листьев: колючки, усики, филлодии, ловчие аппараты насекомоядных растений. Основные метаморфозы корней. Запасающие корни: корнеплоды, корневые шишки, – их морфологическая природа, использование человеком. Втягивающие (контрактильные) корни. Воздушные корни, их разнообразие: ходульные, досковидные, дыхательные, воздушные корни эпифитов, корни-прицепки. Симбиоз корня с грибами (эктотрофная и эндотрофная микориза) и бактериями. Изменение структуры

корней при симбиозе и паразитизме. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Практическое значение метаморфизированных органов растений.

2.3 Размножение растений

Общее понятие о размножении растений и его формах. Бесполое и половое размножение, эволюция и биологическое значение. Понятие о цикле развития растений, спорофите и гаметофите.

Способы естественного вегетативного размножения растений: отводки, корневые отпрыски, плети, усы, столоны, фрагменты побегов, луковицы, клубни, корневые шишки, филлоклады, выводковые почки. Способы вегетативного размножения, используемые в хозяйственной деятельности человека: черенкование, прививка, микроклональное размножение.

Споровое размножение. Органы спороношения (спорангии). Изо- и гетероспория, биологическое значение. Преимущества разнospоровости над равноspоровостью. Половое размножение и воспроизведение. Органы полового размножения растений: архегонии и антеридии. Жизненный цикл растений. Принципы размножения растений с преобладанием гаметофитного и спорофитного поколения в цикле развития. Принципы размножения семенных растений.

2.4 Генеративные органы растений

Цветок. Гипотезы происхождения цветка: фолиарная, псевдантовая, эвантовая и телломная. Принципы строения цветка: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей и гинецей. Онтогенез цветка. Цветки циклические, ациклические и гемициклические. Симметрия цветка. Типы околоцветника: ахламидный, гаплохламидный, диплохламидный, простой и двойной. Чашечка и венчик: морфологические формы, происхождение, функции. Шпорцы. Нектарники. Андроцей: строение и происхождение тычинки. Развитие пыльника и его строение. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита цветковых растений. Гинецей: плодолистики, их строение и происхождение. Типы завязи: верхняя, нижняя, полунижняя. Типы гинецея: апокарпный и ценокарпный (синкарпный, паракарпный, лизикарпный); плацентация семязачатков. Семязачаток: строение, происхождение, классификация. Мегаспорогенез и формирование женского гаметофита цветковых растений. Развитие и строение зародышевого мешка.

Формулы и диаграммы цветка. Методика составления и практическое использование в морфологии и систематике растений.

Цветение и опыление цветковых растений. Самоопыление (автогамия), приспособления к самоопылению. Перекрестное опыление (аллогамия). Способы опыления: биотические (энтомофилия, орнитофилия) и абиотические (анемофилия, гидрофилия). Приспособления растений к защите от самоопыления: диогогамия, гетеростилия, одно- и двудомность, автогамия. Двойное оплодотворение цветковых растений и его биологическое значение. Образование семени, формирование зародыша и эндосперма. Питательные ткани зародыша: эндосперм и перисперм, их биологическая роль.

Общая схема цикла воспроизведения цветковых растений, ее прогрессивные черты и биологическое преимущество. Апомиксис, его виды: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений. Полиэмбриония, партенокарпия, геокарпия.

Соцветие как специализированная часть системы побегов. Подходы к классификации соцветий: простые и сложные, фрондозные и брактеозные, рацемозные (ботрические) и цимозные. Характеристика типов простых рацемозных соцветий. Характеристика типов сложных рацемозных соцветий. Понятие об агрегатных соцветиях. Характеристика типов цимозных соцветий. Тирсоидные соцветия. Биологическое значение соцветий.

Плод. Образование, строение, биологическое значение плодов. Строение околоплодника (перикарпия) сочных и сухих плодов. Различные подходы к классификации плодов: морфогенетическая и морфо-экологическая классификации плодов. Характеристика сочных ягодовидных и костянковидных плодов. Характеристика сухих коробчовидных и ореховидных плодов. Распадающиеся плоды: дробные и членистые. Сложные (сборные) плоды. Соплодия. Распространение плодов и семян. Приспособления к различным способам распространения плодов. Значение плодов и семян в природе и хозяйственной деятельности человека.

Семя. Общая схема образования семени у цветковых растений. Строение и функции семян растений разных таксономических групп. Семенная кожура, зародыш, запасающие ткани. Двусемядольные, односемядольные и многосемядольные зародыши семени растений. Морфологические типы семян. Покой семян. Виды и условия прорастания семян. Надземное и подземное прорастание. Роль гипокотилия у двудольных и колеоптиля у однодольных растений в прорастании семян. Проросток, его морфологическое строение у двудольных и однодольных растений, функциональные особенности.

2.5 Основы экологии растений

Общее представление об экологических группах и жизненных формах растений. Анатомо-морфологические особенности растений разных экологических групп. Экологические группы растений по отношению к свету: светолюбивые (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты), теневыносливые растения. Экологические группы растений по отношению к температурному режиму: морозоустойчивые, неморозостойкие, нехолодостойкие растения; криофилы и термофилы. Экологические группы растений по отношению к влаге: мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, гидатофиты, ксерофиты (суккуленты, склерофиты). Эфемероиды и эфемеры, растения-подушки, лианы, эпифиты. Экологические группы растений по отношению к эдафическим факторам среды: эутрофы, ксероморфные олиготрофы, галофиты, кальцефилы, псаммофиты, литофиты. Растения-индикаторы состояния почвы. Экологические группы растений по типу и способу питания: фототрофы, гетеротрофы, симбиотрофы, сапрофиты, паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения. Классификация

жизненных форм растений по К. Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация по И.Г. Серебрякову. Сезонные явления в жизни растений.

3. Систематика высших растений

3.1 Общие вопросы систематики высших растений. Высшие споровые растения

Систематика растений как наука, предмет, объекты изучения, задачи и значение. Краткая история развития систематики высших растений. Вклад белорусских ученых в изучение высших растений. Принципы научного подхода к разработке классификации растений. Примеры систем, разработанные учеными разных стран. Современные методы исследования в систематике высших растений. Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны. Система иерархических единиц классификации. Вид как основная таксономическая категория. Проблема происхождения, гаметофитная и спорофитная линии в эволюции высших растений. Понятие о споровых и семенных растениях. Особенности циклов развития. Отделы высших растений.

Отдел моховидные (Bryophyta).

Происхождение моховидных, отличительные признаки организации, размножения, экологии и географического распространения. Классификация отдела.

Класс Anthocerotopsida. Особенности строения и размножения на примере рода *Anthoceros*.

Общая характеристика и систематика класса Hepaticopsida. Подкласс Marchantiidae. Порядок Marchantiales. Семейство Marchantiaceae. Особенности строения и размножения на примере представителя *Marchantia polymorpha*.

Общая характеристика и систематика класса Bryopsida. Подкласс Sphagnidae. Особенности строения и размножения на примере рода *Sphagnum*. Видовое разнообразие сфагновых мхов. Подкласс Bryidae. Особенности строения и размножения на примере *Polytrichum commune*. Примеры представителей других порядков и родов, их географическое распространение.

Основные направления эволюции моховидных. Роль моховидных в природе и их значение для человека.

Отдел риниевидные (Rhyniophyta).

Геологический период возникновения, развития и исчезновения риниофитов. Объем и таксономическая интерпретация отдела. Системы классификации риниофитов. Работы Э.Арбера и Х. Бэнктома. Общая характеристика отдела Rhyniophyta, направления эволюции представителей, предполагаемый цикл развития. Различные взгляды на систематику отдела Риниевидные.

Характеристика класса Rhyniopsida. Порядок Rhyniales. Особенности представителей на примере родов *Cooksonia*, *Rhynia*. Характеристика класса Horneophytosida. Особенности строения на примере рода *Horneophyton*.

Значение риниофитов для понимания вопросов эволюции высших растений.

Отдел плауновидные (Lycopodiophyta).

Общая характеристика, систематика и направления эволюции представителей отдела. Происхождение листа. Микрофиллия.

Класс Lycopodiopsida. Порядок Asteroxylales. Черты специализации морфологического и анатомического строения. Порядок Lycopodiales. Особенности морфо-анатомического строения и размножения равноспоровых плауновидных на примере *Lycopodium clavatum*. Сравнительная характеристика семейств Lycopodiaceae и Huperziaceae. Отличительные признаки родов *Lycopodium*, *Lycopodinella*, *Diphasiastrum*, *Huperzia*.

Класс Isoetopsida. Порядок Selaginellales. Особенности морфологического и анатомического строения, размножения на примере рода *Selaginella*. Общая характеристика и представители порядка *Protolpidodendrales*. Порядок *Lepidodendrales*. Особенности строения и размножения на примере родов *Lepidodendron* и *Sigillaria*. Порядок *Isoetales*. Особенности строения и размножения на примере *Isoetes lacustris*.

Роль плауновидных в природе и значение в жизни человека.

Отдел Псилотовидные (Psilotophyta).

Общая характеристика, географическое распространение и классификация отдела. Филогенетические связи Psilotophyta с другими отделами высших растений. Отличительные признаки представителей Psilotophyta на примере родов *Psilotum* и *Tmesipteris*. Особенности размножения.

Отдел хвощевидные (Equisetophyta).

Общая характеристика, систематика и эволюция представителей отдела.

Класс Sphenophyllopsida. Время существования и отличительные особенности представителей на примере порядка Sphenophyllales.

Класс Equisetopsida. Порядок Calamitales. Время существования. Морфологические и анатомические черты строения каламитовых на примере родов *Asterocalamites*, *Calamites*. Порядок Equisetales. Распространение. Особенности строения и размножения на примере *Equisetum arvense*. Представителя рода *Equisetum*, их экология, география, значение.

Отдел папоротниковидные (Polypodiophyta).

Общая характеристика отдела. Происхождение, эволюция и классификация папоротниковидных. Роль папоротниковидных в растительном покрове минувших геологических эпох и в современной растительности.

Общее представление о вымерших папоротниковидных, их систематическое положение, время существования и эволюционная роль. Класс Zygopteridopsida. Особенности строения на примере родов *Stauropteris*, *Rhacophyton*, *Zigopteris*.

Класс *Ophioglossopsida*. Особенности строения спорофита и гаметофита. Размножение. Представители, их распространение и значение.

Класс *Marattiopsida*. Отличительные особенности строения и размножения. Представители, их экология, географическое распространение и значение.

Класс *Polypodiopsida*. Морфологическое и анатомическое разнообразие структур представителей класса. Деление класса на подклассы.

Подкласс *Osmundiidae*. Порядок *Osmundiales*. Особенности представителей на примере рода *Osmunda*.

Общая характеристика подкласса *Polypodiidae*. Порядок *Polypodiales*. Семейство *Aspleniaceae*. Представители, их распространение, особенности строения.

Подкласс *Marsileidae*. Порядок *Marsileales*. Особенности строения и размножения на примере вида *Marsilea quadrifolia*. Подкласс *Salviniidae*. Порядок *Salvinales*. Особенности строения и размножения на примере вида *Salvinia natans*.

3.2 Семенные растения. Отдел голосеменные (*Pinophyta*)

Общая характеристика отдела голосеменных. Разнообразие внешнего строения. Общие черты анатомического строения. Особенности жизненного цикла. Мужской гаметофит, его развитие, строение, функции. Семязачаток, его развитие, строение, гипотезы возникновения. Оплодотворение, развитие и строение семян.

Происхождение и эволюционные связи голосеменных с другими растениями. Экология, географическое распространение, роль в биосфере и практическое значение для человека. Классификация отдела.

Характеристика классов голосеменных.

Класс *Lyginopteridopsida*. Общая характеристика. Признаки сходства и различий с папоротниковидными. Таксономический состав группы. Особенности строения и размножения на примере рода *Calymmatotheca*. Теоретическое значение класса для понимания возникновения и развития семязачатка.

Класс *Sucadopsida*. Современное распространение саговниковых и их значение в прошлые геологические эпохи. Порядок *Sucadales*, его общая характеристика. Основные черты морфологического и анатомического строения спорофита на примере родов *Sucas* и *Zamia*. Особенности размножения. Значение саговниковых для человека.

Класс *Bennettitopsida*. Общая характеристика класса. Время существования и географическое распространение. Морфо-анатомические особенности строения представителей семейств *Williamsoniaceae* и *Bennettitaceae*. Различные взгляды на систематическое положение и филогенетические связи беннеттитовых.

Класс *Gnetopsida* (*Chlamydospermatopsida*). Общая характеристика класса. Деление класса на порядки. Сравнительная характеристика порядков

Ephedrales, Gnetales, Welwitschiales. Различные взгляды на их происхождение и систематическое положение.

Класс Ginkgoopsida. Общая характеристика класса. Геологическая история. Особенности внешнего строения, анатомические особенности, расположение и строение микроспорангиев и семязачатков на примере *Ginkgo biloba*. Развитие мужского и женского гаметофитов, особенности оплодотворения и развития семени.

Класс Pinopsida. Общая характеристика класса. Классификация. Подкласс Pinidae. Морфо-анатомические особенности вегетативных органов. Особенности строения репродуктивной системы. Развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление и оплодотворение, развитие зародыша и семени. Порядок Pinales. Отличительные особенности представителей семейств Araucariaceae, Pinaceae, Cupressaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение. Порядок Taxales. Отличительные особенности представителей семейства Taxaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение.

3.3 Отдел покрытосеменные или цветковые растения (Magnoliophyta)

Общая характеристика отдела покрытосеменные. Отличительные морфо-анатомические признаки покрытосеменных. Природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофита. Оплодотворение, развитие семени и плода.

Проблемы происхождения цветковых. Основные направления эволюции, филогенетические связи.

Разнообразие цветковых, их роль в современной флоре Земли, практическое использование человеком.

Системы цветковых растений Халлира Х., Бесси Ч., Хатчинсона Д., Дальгрена А. Классификация цветковых растений по Тахтаджяну А.Л., 1987.

Сравнительная характеристика классов Magnoliopsida и Liliopsida.

Класс двудольные (Magnoliopsida). Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Основные направления эволюции.

Подкласс магнолииды (Magnoliidae). Порядок магнолиецветные (Magnoliales). Семейство магнолиевые (Magnoliaceae).

Подкласс ранункулиды (Ranunculidae). Порядок лютикоцветные (Ranunculales). Семейство лютиковые (Ranunculaceae). Порядок макоцветные (Papaverales). Семейство маковые (Papaveraceae).

Подкласс дилленииды (Dilleniidae). Порядок фиалкоцветные (Violales). Семейство фиалковые (Violaceae). Порядок каперцовые (Capparales). Семейство капустные (Brassicaceae). Порядок мальвоцветные (Malvales). Семейство мальвовые (Malvaceae).

Подкласс розиды (Rosidae). Семейство крыжовниковые (Grossulariaceae). Порядок розоцветные (Rosales). Семейство розанные (Rosaceae). Порядок бобовые (Fabales). Семейство бобовые (Fabaceae).

Порядок геранецветные (Geraniales). Семейство льновые (Linaceae). Порядок аралецветные (Araliales). Семейство сельдерейные (Apiaceae).

Подкласс Lamiidae. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae. Порядок Scrophulariales. Семейство Scrophulariaceae.

Подкласс астериды (Asteridae). Порядок астроцветные (Asterales). Семейство астровые (Asteraceae).

Класс однодольные (Liliopsida). Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Происхождение и вероятные предки.

Подкласс лилии (Liliidae). Порядок лилиецветные (Liliales). Семейство лилейные (Liliaceae). Порядок орхидные (Orchidales). Семейство орхидные (Orchidaceae). Порядок осоковые (Cyperales). Семейство осоковые (Cyperaceae). Порядок мятликовые (Poales). Семейство мятликовые (Poaceae).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА: ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ»
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Самостоятельные (внеаудиторные)	Методические пособия, средства обучения (оборудование, учебно-наглядные пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекций	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3 семестр								
1.	Введение (2 ч)	2				8			
1.1	Понятие о высших растениях (эмбриофитах) 1. Объекты, структура и задачи ботаники. 2. Предмет, методы изучения высших растений. 3. Общие и специфические черты организации типичных семенных и споровых растений. 4. Краткий очерк развития ботаники. 5. Значение растений в природе (биосферное, биоценоотическое, геологическое) и жизни человека (пищевое, кормовое, лекарственное, техническое и декоративное).	2				8	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 5, 12]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради, таблицы.
2	Морфология и анатомия растений (72 ч)	20		24	28	62			
2.1	Растительные ткани 1. Возникновение тканей в эволюции растений. Принципы классификации растительных тканей. 2. Образовательные ткани (меристемы),	2				14	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 6, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь.

	механические ткани: цитологическая характеристика, классификация. 3. Выделительные (секреторные) ткани: образование и характерные черты. 4. Проводящие ткани: ксилема и флоэма. 5. Покровные ткани: общая характеристика, классификация, сменяемость в онтогенезе, многофункциональность.								
2.1.1	Меристемы 1. Строение апикальной меристемы побега элодеи канадской. 2. Строение апикальной меристемы корня лука репчатого. 3. Гистологический состав интеркалярной и латеральной меристем побега.				2	2	Учебные таблицы; макет конуса нарастания элодеи. Постоянные препараты: апекса побега элодеи и корня лука. Микроскопы. Лабораторное оборудование, практикумы.	[1, 6, 8, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.
2.1.2	Механические ткани 1. Колленхима в черешках листьев свеклы обыкновенной, мать-и-мачехи обыкновенной, дуба черешчатого. 2. Склеренхима в стеблях льна обыкновенного. 3. Склереиды в плодах груши домашней, черешках кубышки желтой, семенах фасоли посевной.				2	2	Учебные таблицы; постоянные микропрепараты льна; живые и фиксированные черешки листьев свеклы, герани, дуба, мать-и-мачехи, кубышки; плоды груши, семена фасоли. Микроскопы. Лабораторное оборудование. Практикумы.	[1, 6, 8, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.

2.1.3	Выделительные (секреторные) ткани 1. Общая характеристика выделительных тканей и их классификация. 2. Ткани внешней секреции: возникновение, строение, биологическая роль. 3. Ткани внутренней секреции, возникновение, строение, биологическая роль.			2		2	Учебные таблицы. Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle	[1, 6, 8, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.1.4	Ксилема и флоэма 1. Проводящие элементы флоэмы и ксилемы стебля тыквы обыкновенной. 2. Трахеальные элементы стебля подсолнечника однолетнего и корневища орляка обыкновенного. Ситовидные трубки и клетки – спутницы. 3. Трахеиды древесины сосны обыкновенной.				2	2	Учебные таблицы; постоянные микропрепараты: стебля тыквы; древесины сосны; корневища орляка, стебля подсолнечника. Микроскопы. Лабораторное оборудование, практикумы.	[1, 6, 8, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.
2.1.5	Эволюция проводящих тканей 1. Филогенетическая специализация трахеальных и ситовидных элементов. 2. Онтогенез ситовидных трубок и клеток – спутниц. 3. Онтогенез сосудистых элементов. 4. Эволюция проводящих тканей споровых и семенных растений. Типы проводящих пучков: коллатеральные, радиальный и концентрические пучки.			2		2	Учебные таблицы: типы пучков, эволюция стел. Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 6, 8, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.1.6	Покровные ткани 1. Строение эпидермиса пеларгонии зональной. 2. Строение эпидермиса кукурузы посевной. 3. Строение перидермы и чечевички на примере				2	2	Учебные таблицы; микропрепараты стебля тыквы; сосны; орляка,	[1, 6, 8, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита,

	бузины красной. Строение ритидома на примере гербария коры лиственных и хвойных растений.						подсолнечника. Лабораторное оборудование, практикумы.		заполнение рабочих тетрадей.
2.1.7	Ткани основной паренхимы 1. Ассимиляционная ткань (хлоренхима): образование, строение, размещение и функции. 2. Запасающая паренхима: возникновение, строение, размещение, значение. 3. Водоносная паренхима: Суккулентные растения. 4. Воздухоносная паренхима (аэренхима): строение, локализация, биологическая роль. 5. Всасывающие ткани. Ризодерма (эпibleма), веламен: строение, характер функционирования.			2		2	Учебные таблицы, Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 6, 8, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение контрольной работы 1 в СДО «Moodle».
2.2	Вегетативные органы растений	8		12	12	18			
2.2.1	Корень и корневые системы 1. Корень – основной вегетативный орган. Эволюционное возникновение корня. 2. Типы корневых систем. 3. Общие закономерности продольного строения молодого корня. 4. Гистологический состав первичного строения корня. 5. Гистологический состав и организация вторичного строения корня. Анатомическое строение корнеплодов.	2				2	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 2, 7, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.2.2	Анатомия корня 1. Строение молодых корешков фасоли и пшеницы. 2. Первичное строение корня ириса. 3. Вторичное строение корня тыквы.					2	Постоянные препараты корней ириса, тыквы, моркови, редьки, свеклы; натуральные образцы корней	[1, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих

							моркови, редьки, свеклы; проростки фасоли и пшеницы. Лабораторное оборудование, микроскопы, практикумы.		тетрадей.
2.2.3	Морфология корня и корневых систем 1. Корень – основной вегетативный орган. Эволюционное возникновение корня. 2. Корневые системы. Дифференциация корней в корневой системе. 3. Типы корневых систем.			2		2	Учебные таблицы, Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle. Гербарии корневых систем.	[2, 7, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.4	Морфология побега и почек 1. Общая характеристика, строение и функции побега. 2. Общая характеристика, строение и функции почки. 3. Закономерности ветвления и нарастания и побегов. 4. Морфология стебля.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 7, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.2.5	Морфология почек 1. Морфологическое строение почек. Виды почек. 2. Внутреннее строение почки. 3. Типы почкорасположения.					2	Натуральные объекты: побеги с почками сирени, липы, каштана; гербарные экземпляры безлистных побегов. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[2, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.

2.2.6	Морфология побега. Стебель 1. Морфология безлистных и олиствленных побега. 2. Листорасположение на побеге. 3. Виды побегов по положению в пространстве. 4. Типы стеблей.			2		2	Учебные таблицы, Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle. Гербарии олиствленных и безлистных, ветвящихся побегов, стеблей растений.	[2, 7, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.7	Ветвление побега 1. Общая характеристика типов ветвления побега: верхушечное и боковое. 2. Типы нарастания побега. 3. Сущность различных типов ветвления у растений разных систематических групп. 4. Значение ветвления в эволюции растений.			2		2	Учебные таблицы. Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle. Гербарий «Ветвление побегов».	[2, 7, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.8	Анатомическое строение стеблей споровых и семенных растений 1. Общая характеристика талломных и листостебельных растений. 2. Закономерности образования и микроскопического строения стебля споровых растений. 3. Микроскопическое строение стеблей двудольных растений с эвстелярной организацией стелы и однодольных с атактостелярной организацией стелы. 4. Сущность и значение стелярной теории.	2				2	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 5, 7, 9, 10, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.2.9	Анатомия стебля травянистых растений 1. Строение стебля пучкового типа на примере кирказона обыкновенного. 2. Строение стебля сплошного типа на примере льна обыкновенного.					2	Учебные таблицы; микропрепараты стеблей кирказона, льна, кукурузы, ржи.	[1, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита.

	3. Строение стебля однодольных растений на примере кукурузы обыкновенной и ржи посевной.					Лабораторное оборудование, микроскопы, практикумы.		Заполнение рабочих тетрадей.
2.2.10	Анатомия стебля древесных растений 1. Анатомическое строение стебля липы мелколистной. 2. Анатомическое строение стебля сосны обыкновенной.			2		Учебные таблицы; микропрепараты стеблей (веток) липы мелколистной и сосны обыкновенной. Лабораторное оборудование, микроскопы, практикумы.	[1, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.11	Анатомическое строение стеблей споровых растений. Стелярная теория 1. Общая характеристика талломных и листостебельных растений. 2. Сущность и значение стелярной теории. 3. Закономерности образования и микроскопического строения стебля споровых растений. 4. Анатомическая структура стебля плауновидных, папоротниковидных и хвощевидных растений.			2		Учебные таблицы. Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle. Атлас микропрепаратов стеблей плауна, селлагинеллы, хвоща, орляка.	[1, 7, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение тестов для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.12	Морфология и анатомия листа. Метаморфозы вегетативных органов. 1. Общая характеристика листа. Классификации форм листовых пластинок. 2. Закономерности листорасположения. 3. Анатомическое строение листа двудольных, однодольных и голосеменных растений. 4.. Метаморфозы побегов, корней и листьев.	2				Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[1, 2, 7, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.

2.2.13	Морфология листа 1. Морфология и классификация простых листьев с цельной листовой пластинкой. 2. Морфология и классификация простых листьев с рассеченной пластинкой. 3. Морфология и классификация сложных листьев.			2			Учебные гербарии: «Простые цельные листья», «Дробление листа», «Сложные листья».	[2, 7, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение тестов для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.14	Анатомическое строение листа 1. Микроскопическое строение листа ириса германского. 2. Микроскопическое строение листа камелии японской. 3. Микроскопическое строение хвои сосны обыкновенной.				2		Учебные таблицы; микропрепараты листьев ириса, брусники и сосны. Лабораторное оборудование, микроскопы, практикумы.	[1, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.15	Метаморфозы побега 1. Подземные метаморфозы побегов: корневища, столоны, клубни, луковицы, клубнелуковицы. 2. Надземные метаморфозы побегов: колючки, усики, кладодии, филлокладии. 3. Специализированные побеги: стволы, каудексы, суккуленты (листовые, стеблевые, почковые), усы, плети.				2	2	Учебные таблицы; видоизмененные побеги картофеля, лука, лилии, чеснока, пырея, ириса, кислицы, купены, боярышника, тыквы, винограда. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[2, 7, 9]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.
2.2.16	Метаморфозы корня и листа 1. Метаморфозы корней: запасные, воздушные, дыхательные, ходульные корни. Корни-присоски растений-паразитов. Микориза. 2. Видоизменения листьев: колючки, усики,			2		2	Учебные гербарии: «Метаморфозы корня», «Метаморфозы листа», корнеплоды	[2, 7, 9]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение

	филлодии. Листья – ловчие аппараты насекомоядных растений. 3. Практическое значение метаморфизированных органов.						моркови, свеклы, корневые клубни георгины.		контрольной работы 2 в СДО Moodle.
2.3	Размножение растений 1. Общее понятие о размножении растений и его формах. Понятие о цикле развития растений, спорофите и гаметофите. 2. Способы естественного вегетативного размножения растений. 3. Способы вегетативного размножения, используемые в хозяйственной деятельности человека: черенкование, прививка, микроклональное размножение. 4. Половое размножение и воспроизведение. Жизненный цикл растений. Принципы размножения семенных растений.	2				8	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.4	Генеративные органы растений	6		4	8	14			
2.4.1	Морфология цветка и соцветий 1. Общая характеристика строения цветка. 2. Микроскопическое строение пыльника, завязи и семязачатка. 3. Общая характеристика соцветий. 4. Строение и классификация соцветий.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 9, 12]	Конспект лекций, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.4.2	Строение цветка 1. Актинормфные цветки с простым и двойным околоцветником. 2. Зигоморфные цветки.				2	2	Учебный гербарий: «Цветок», живые и фиксированные цветки тюльпана, лютика, гороха, хосты. Стереомикроскопы, практикумы.	[2, 9, 12]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.

2.4.3	Формулы и диаграммы цветка 1. Составление формулы цветка. Условные обозначения. 2. Построение, анализ и чтение диаграмм. Составление формул по диаграммам цветка. 3. Значение формул и диаграмм цветков в систематике растений.			2		2	Учебный гербарий: «Цветок», фиксированные цветки кубышки. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы.	[2, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.
2.4.4	Морфология соцветий 1. Морфология простых и сложных рацемозных соцветий. 2. Морфология цимозных и тирсоидных соцветий. 3. Агрегатные соцветия.				2		Учебные таблицы: рацемозные соцветия; цимозные соцветия. Учебный гербарий: «Соцветия», Лабораторное оборудование, стереомикроскопы.	[2, 9, 12]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста в СДО Moodle.
2.4.5	Опыление и оплодотворение цветковых растений. 1. Споро- и гаметогенез. 2. Типы опыления растений. 3. Двойное оплодотворение цветковых растений, его биологическое значение.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 9, 12]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.4.6	Опыление и двойное оплодотворение 1. Жизненный цикл покрытосеменных растений. 2. Процесс микрогаметогенеза, формирование мужского гаметофита. Виды опыления и его сущность. 3. Мегagamетогенез, формирование женского гаметофита. 4. Двойное оплодотворение: сущность и значение. Отклонения в двойном оплодотворении.			2			Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 5, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей.

2.4.7	Морфология плодов и семян 1. Общая характеристика и классификация плодов. 2. Общая характеристика и классификация семени. Закономерности прорастания семян. 3. Распространение плодов и семян.	2				2	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[2, 9, 12]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.4.8	Морфология плодов 1. Сочные ягодовидные и костянковидные плоды. Соплодия. 2. Сухие ореховидные и коробчовидные плоды. 3. Распадающиеся плоды: дробные и членистые. 4. Определение типа гинецея в сочных и сухих плодах.				2		Учебная коллекция и учебный гербарий сухих плодов; фиксированные и свежие сочные плоды, соплодия. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[2, 9, 12]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.4.9	Строение семян и проростков 1. Морфологическое строение зерновки пшеницы мягкой и кукурузы обыкновенной. 2. Морфологическое строение семени фасоли обыкновенной и гороха посевного. 3. Микроскопическое строение зерновки пшеницы 4. Морфологическое строение проростков кукурузы, пшеницы, фасоли и гороха.				2		Учебная коллекция семян, учебный гербарий «Проростки растений», свежие семена фасоли, кукурузы, пшеницы, гороха. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.	[2, 9, 12]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.

2.5	Основы экологии растений	2		2		8			
2.5.1	Общее представление об экологических группах и жизненных формах растений. 1. Экологические факторы и экологические группы растений. 2. Классификации жизненных форм растений.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle	[1, 2, 9, 12]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
2.5.2	Экологические группы и жизненные формы растений 1. Экологические факторы в жизни растений. Экологические группы по отношению к свету, влаге, плодородию почвы. 2. Особенности морфологического и анатомического строения гелиофитов и сциофитов. 3. Особенности морфологического и анатомического строения ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, гидрофитов, гидатофитов. 4. Особенности морфологического и анатомического строения олиготрофов, эутрофов, галофитов 4. Жизненные формы растений. Классификация К. Раункиера и И.Г. Серебрякова. Особые жизненные формы растений: лианы, эпифиты, растения–подушки, растения–паразиты, хищные растения.			2		4	Учебные таблицы. Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle. Атлас микропрепаратов листьев дуба, фикуса, кислицы, алоэ, олеандра, кувшинки. Учебный гербарий «Жизненные формы растений».	[1, 2, 9, 12]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение контрольной работы в СДО Moodle.
	Итого за 3 семестр 144 ч (74 аудиторных ч + 70 ч самостоятельной работы)	22		24	28	70			зачет (4 з. е.)

	4 семестр								
3	Систематика растений (108 ч)	14		10	24	60			
3.1	Общие вопросы систематики высших растений. Высшие споровые растения	8		2	10	22			
3.1.1	История систематики высших растений. Отдел моховидные (Bryophyta). 1. Краткая история развития систематики высших растений. 2. Современные методы исследования в систематике высших растений. 3. Отличительные морфо-анатомические признаки строения высших растений. Отделы высших растений. 4. Отдел Моховидные (Bryophyta). Происхождение моховидных, отличительные признаки организации. Классификация отдела. Общая характеристика и систематика класса Hepaticopsida.	2				6	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 4, 5, 10, 15, 14,15]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.1.2	Общая характеристика и систематика класса Bryopsida. 1. Подкласс Sphagnidae. 2. Подкласс Bryidae. 3. Основные направления эволюции моховидных 4. Отдел риниевидные (Rhyniophyta). Геологический период возникновения, развития и исчезновения риниофитов. Характеристика класса Rhyniopsida.					4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 15, 14,15]	Конспект лекции.
3.1.3	Общая характеристика и систематика классов Anthocerotopsida и Hepaticopsida. 1. Особенности строения и размножения на примере рода Anthoceros. 2. Подкласс Marchantiidae.				2		Компьютерная презентация. Фиксации: маршанция, постоянные	[3, 5, 10, 15, 14,15]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение

	Порядок Marchantiales. Семейство Marchantiaceae. Особенности строения и размножения на примере представителя <i>Marchantia polymorpha</i> .						препараты Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.		рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.1.4	Подкласс Sphagnidae. Подкласс Bryidae. 1. Подкласс Sphagnidae. Особенности строения и размножения на примере рода <i>Sphagnum</i> . Видовое разнообразие сфагновых мхов. 2. Подкласс Bryidae. Особенности строения и размножения на примере <i>Polytrichum commune</i> . Примеры представителей других порядков и родов.				2		Компьютерная презентация. Фиксации: коробочка сфагнума, кукушкна льна. Гербарии: сфагновые мхи, зеленые мхи. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 15, 14,15]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.1.5	Отдел плауновидные (Lycopodiophyta). 1. Общая характеристика, систематика и направления эволюции представителей отдела. 2. Класс Lycopodiopsida. 3. Класс Isoëtopsida. 4. Роль плауновидных в природе и значение в жизни человека.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 15, 16]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.1.6	Порядок Lycopodiales. Порядок Selaginellales. 1. Особенности морфо-анатомического строения и размножения равноспоровых плауновидных на примере <i>Lycopodium clavatum</i> . 2. Сравнительная характеристика семейств Lycopodiaceae и Huperziaceae. Отличительные признаки родов <i>Lycopodium</i> , <i>Lycopodiella</i> , <i>Diphasiastrum</i> , <i>Huperzia</i> .				2		Компьютерная презентация. Фиксации: спороносные колоски плауна булавовидного. Гербарии: виды плауновидных.	[3, 5, 10, 15, 16]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.

	3. Особенности морфологического и анатомического строения, размножения на примере рода <i>Selaginella</i> .						Постоянные препараты: строение спороносного колоска селлагинеллы. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.		Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.1.7	Отдел хвощевидные (Equisetophyta). 1. Общая характеристика, систематика и эволюция представителей отдела. 2. Класс Sphenophyllopsida. 3. Класс Equisetopsida.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 15, 16]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.1.8	Класс Equisetopsida. 1. Порядок Equisetales. Распространение. Особенности строения и размножения на примере <i>Equisetum arvense</i> . 2. Представители рода <i>Equisetum</i> , их экология, география, значение.				2		Компьютерная презентация. Фиксации: спороносные колоски хвоща, стебель хвоща, споры хвоща. Гербарии: виды хвощевидных. Постоянные препараты: строение спороносного колоска хвоща. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 15, 16]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.

3.1.9	Отдел папоротниковидные (Polypodiophyta). 1. Общая характеристика отдела. 2. Класс Ophioglossopsida. 3. Класс Marattiopsida. 4. Класс Polypodiopsida.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 16]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.1.10	Подкласс Polypodiidae. Подкласс Salviniidae. 1. Подкласс Polypodiidae. 2. Порядок Polypodiales. 3. Подкласс Salviniidae. Порядок Salviniiales.				2		Компьютерная презентация. Гербарии: виды папоротниковидных. Постоянные препараты: корневище орляка, сорусы, заросток орляка. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 11, 15, 16]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.1.11	Проблема происхождения высших растений 1. Гаметофитная и спорофитная линии в эволюции высших растений. 2. Понятие о споровых и семенных растениях. 3. Особенности циклов развития.			2			Компьютерная презентация. Фиксации: коробочка сфагнома, кукушкна льна. Гербарии: сфагновые мхи, зеленые мхи. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, микроскопы.	[3, 4, 5, 10, 11, 13, 16]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Рейтинговая контрольная работа № 1.

3.2	Семенные растения. Отдел голосеменные (Pinophyta)	2		2	2	12			
3.2.1	Общая характеристика отдела голосеменных. 1. Общая характеристика отдела. Классификация отдела. 2. Класс Lyginopteridopsida. 3. Класс Cycadopsida.. 4. Класс Bennettitopsida. 5. Класс Ginkgopsida. 6. Класс Gnetopsida.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 16]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.2.2	Класс Pinopsida. 1. Общая характеристика класса Pinopsida. 2. Подкласс Pinidae. Морфо-анатомические особенности вегетативных органов. Порядок Pinales.					4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 16]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.2.3	Подкласс Pinidae. 1. Порядок Pinales. Отличительные особенности представителей семейств Pinaceae, Cupressaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение. 2. Порядок Taxales. Отличительные особенности представителей семейства Taxaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение.				2		Компьютерная презентация. Фиксации: мужские шишки сосны, женские шишки сосны 1-3-го года развития; мужские и женские шишки ели, шишкоягоды можжевельника. Гербарии: видовое разнообразие представителей класса хвойные, коллекция шишек голосеменных. Постоянные препараты:	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.

							анатомическое строение стебля сосны, анатомическое строение хвои сосны, пыльца сосны. Лабораторное оборудование, микроскопы, практикумы.		
3.2.4	Эволюция голосеменных. 1. Происхождение и эволюционные связи голосеменных с другими растениями. 2. Экология, географическое распространение, роль в биосфере и практическое значение для человека.			2		4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Рейтинговая контрольная работа № 2.
3.3	Отдел покрытосеменные или цветковые (Magnoliophyta)	4		6	12	26			
3.3.1	Общая характеристика отдела покрытосеменные. 1. Отличительные морфо-анатомические признаки покрытосеменных. 2. Системы цветковых растений. 3. Сравнительная характеристика классов Magnoliopsida и Liliopsida.	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.3.2	Эволюция цветковых растений 1. Проблемы происхождения цветковых. 2. Филогенетические связи. 3. Основные направления эволюции. 4. Разнообразие цветковых, их роль в современной флоре Земли, практическое использование человеком.			2			Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Итоговая контрольная работа.

3.3.3	Класс Magnoliopsida. 1. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Основные направления эволюции. 2. Подкласс магнолииды (Magnoliidae). 3. Подкласс ранункулиды (Ranunculidae).	2				4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.3.4	Порядок лютикоцветные (Ranunculales). Порядок макоцветные (Papaverales). 1. Семейство лютиковые (Ranunculaceae). 2. Семейство маковые (Papaveraceae).				2		Компьютерная презентация. Фиксации: цветки: лютиковых, маковых, Гербарии: лютиковых, маковых. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.3.5	Подкласс дилленииды (Dilleniidae). 1. Порядок фиалкоцветные (Violales). 2. Порядок каперцовые (Capparales). 3. Порядок мальвоцветные (Malvales).			2		4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Защита минипроектов.
3.3.6	Систематика подкласса дилленииды (Dilleniidae). 1. Семейство фиалковые (Violaceae). 2. Семейство капустные (Brassicaceae). 3. Семейство мальвовые (Malvaceae).				2		Компьютерная презентация. Фиксации: фиалковых, капустных. Гербарии: фиалковых, капустных.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей.

							Лабораторное оборудование, стереомикроскопы.		
3.3.7	Подкласс розиды (Rosidae). 1. Порядок розоцветные (Rosales). 2. Порядок бобовые (Fabales). 3. Порядок аралеецветные (Araliales).					4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Конспект лекции, терминологический словарь в рабочей тетради.
3.3.8	Систематика подкласса розиды (Rosidae). 1. Семейство розовые (Rosaceae). 2. Семейство бобовые (Fabaceae). 3. Семейство сельдерейные (Apiaceae).				2		Компьютерная презентация. Фиксации: цветки: розовых, бобовых, сельдерейных, Гербарии: розовых, бобовых, сельдерейных, Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.3.9	Подкласс Lamiidae. Подкласс астериды (Asteridae). 1. Порядок Solanales. 2. Порядок Boraginales. 3. Порядок Lamiales. 4. Порядок Scrophulariales. 5. Порядок астроцветные (Asterales).			2		4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Устный опрос, заполнение рабочих тетрадей. Защита минипроектов.
3.3.10	Систематика подкласса Lamiidae 1. Семейство Boraginaceae. 2. Семейство Lamiaceae.				2		Компьютерная презентация. Фиксации: цветки:	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их

	3. Семейство Scrophulariaceae.						лютиковых, бурачниковых, яснотковых, норичниковых, Гербарии: бурачниковых, яснотковых, норичниковых. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.		защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.3.11	Систематика подкласса астериды (Asteridae). 1. Порядок астроцветные (Asterales). 2. Семейство астровые (Asteraceae).				2		Компьютерная презентация. Фиксации: цветки: астровых, Гербарии: астровых. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
3.3.12	Класс однодольные Liliopsida. 1. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Происхождение и вероятные предки. 2. Подкласс лилии (Liliidae). Порядок лилиецветные (Liliales). 3. Порядок орхидные (Orchidales).					4	Компьютерная презентация. ЭУМК в СДО Moodle.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Конспект лекции.

3.3.13	Порядок осоковые (Cyperales). Порядок мятликовые (Poales). 1. Семейство осоковые (Cyperaceae). 2. Семейство мятликовые (Poaceae).				2	2	Компьютерная презентация. Гербарии: осоковых, мятликовых. Лабораторное оборудование, стереомикроскопы, практикумы.	[3, 5, 10, 11, 15, 17]	Выполнение лабораторных работ и их защита, заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
	Итого за 4 семестр 108 ч (48 аудиторных ч + 60 ч самостоятельной работы)	14		10	24	60			экзамен (3 з. е.)
	Итого по учебной дисциплине за 3 и 4 семестр 252 ч (122 аудиторных ч + 130 ч самостоятельной работы)	36		34	52	130			зачет, экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Жудрик, Е. В. Ботаника: анатомия растений [Электронный ресурс] : интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс / Е. В. Жудрик // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=1583>. – Дата доступа: 03.06.2022.
2. Жудрик, Е. В. Ботаника: морфология растений [Электронный ресурс] : интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс / Е. В. Жудрик, В. Н. Кавцевич // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2617>. – Дата доступа: 03.06.2022.
3. Жудрик, Е. В. Ботаника: систематика растений [Электронный ресурс] : интерактив. электрон. учеб.-метод. комплекс / Е. В. Жудрик, С. А. Турская, А. В. Деревинский // СДО Moodle / Белорус. гос. пед. ун-т. – Режим доступа: <https://bspu.by/moodle/course/view.php?id=2617>. – Дата доступа: 02.06.2022.

Дополнительная литература

4. Антонов, А. С. Основы геносистематики высших растений / А. С. Антонов – М. : Наука : Интерпериодика, 2000. – 135 с.
5. Еленевский, А. Г. Ботаника высших, или наземных, растений : учеб. для студентов высш. пед. заведений / А. Г. Еленевский, М. Л. Соловьева, В. Н. Тихомиров. – М. : Академия, 2008. – 432 с.
6. Жудрик, Е. В. Ботаника: анатомия растений : лаб. практикум : в 2 ч. / Е. В. Жудрик, В. Н. Кавцевич, А. А. Свирид. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2019. – Ч. 1 : Гистология. – 52 с.
7. Жудрик, Е. В. Ботаника: анатомия растений : лаб. практикум : в 2 ч. / Е. В. Жудрик, В. Н. Кавцевич. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2019. – Ч. 2 : Анатомия вегетативных органов. – 54 с.
8. Жудрик, Е. В. Сборник контрольных заданий по анатомии растений : в 2 ч. / Е. В. Жудрик, В. Н. Кавцевич. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2019. – Ч. 1 : Гистология. – 52 с.
9. Кавцевич, В. Н. Основы ботаники : практикум для студентов вузов / В. Н. Кавцевич, А. А. Свирид, Е. В. Жудрик. – Минск : Белорус. гос. пед. ун-т, 2012. – 252 с.
10. Корчагина, И. А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники : учеб. для студентов вузов / И. А. Корчагина. – СПб. : С.-Петербург. ун-т, 2001. – 696 с.
11. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / И. М. Качановский [и др.] ; под ред. И. М. Качановского. – 4-е изд. – Минск : Белорус.Энцикл., 2015. – 448 с.

12. Лотова, Л. Н. Морфология и анатомия высших растений : учеб. пособие / Л. Н. Лотова. – М. : Либроком, 2013. – 508 с.
13. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные : в 2 т. / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский. – Минск : Тэхналогія, 2004. – Т. 1 : *Andreaeopsida – Bryopsida*. – 438 с.
14. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский. – Минск : Беларус. навука, 2009. – Т. 2 : *Heraticopsida–Sphagnopsida*. – 215 с.
15. Сергеева, В. В. Ботаника. Систематика высших растений / В. В. Сергеева, М. В. Нагалецкий, Е. В. Мельникова. – Краснодар : Кубан. гос. ун-т, 2020. – 102 с.
16. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / Р. Ю. Блажевич [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. Ботаники ; под общ. ред. В. И. Парфенова. – Минск : Беларус. навука, Т. 1 : *Lycoperidophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta*. – 2009. – 199 с.
17. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / Д. В. Дубовик [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. Ботаники ; под общ. ред. В. И. Парфенова. – Минск : Беларус. навука, Т. 3 : *Liliopsida (Agavaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cannaceae, Colchicaceae, Convallariaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Hemerocallidaceae, Hostaceae, Hyacinthaceae, Iridaceae, Ixioliriaceae, Juncaceae, Liliaceae, Melanthiaceae, Ophiopogonaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Tofieldiaceae, Trilliaceae)*. – 2017. – 573 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины «Ботаника: высшие растения» рекомендуется использовать следующие подходы к организации самостоятельной работы студентов:

– составление оригинального конспекта по теоретическим вопросам курса, заполнение терминологических словарей в рабочих тетрадях на основе изучения обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет-источники;

– подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям, их выполнение, оформление в рабочих тетрадях, защита: зарисовывание, наблюдение изучаемых видов с использованием микроскопа, описание, составление аналитических таблиц, схем циклов развития организмов, ответы на контрольные итоговые тематические вопросы;

– подготовка сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций (в зависимости от содержания рассматриваемых вопросов) на основе информационных образовательных ресурсов;

– составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (биологических, методических и др.).

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов для СРС	Задание	Формы выполнения
1	2	3	4	5
1	Введение	8		
1.1	Понятие о высших растениях (эмбриофитах)	8	Составить сравнительную таблицу «Общие и специфические признаки семенных и споровых растений» Составить аналитическую таблицу «Значение растений в природе и жизни человека».	Таблицы.
2	Морфология и анатомия растений	62		
2.1.1	Меристемы	2	Выполнить теоретические задания к лабораторному занятию «Меристемы»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.1.2	Механические ткани	2	Выполнить теоретические задания к лабораторному занятию «Механические ткани»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.1.3	Выделительные (секреторные) ткани	2	Выполнить теоретические задания к семинарскому занятию «Выделительные (секреторные) ткани»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle. Подготовка презентаций.
2.1.4	Ксилема и флоэма	2	Выполнить теоретические задания к лабораторному занятию «Ксилема и флоэма»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.1.5	Эволюция проводящих тканей	2	Выполнить теоретические задания к семинарскому занятию	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста

			«Эволюция проводящих тканей»	для самоконтроля в СДО Moodle.
2.1.6	Покровные ткани	2	Выполнить теоретические задания к лабораторному занятию «Покровные ткани»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.1.7	Ткани основной паренхимы	2	Выполнить теоретические задания к семинарскому занятию «Ткани основной паренхимы»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.1	Корень и корневые системы	2	Выполнить домашнее задание к семинарскому занятию «Морфология корня и корневых систем», составить краткий конспект.	Дополнение к конспекту лекций. Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.3	Морфология корня и корневых систем	2	Подготовить презентацию на тему: «Ростовые и сосущие корни. Скелетные и полускелетные корни деревьев»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.4	Морфология побега и почек	4	Подготовить презентации на темы: «Формирование побега из почки, образование системы побегов», «Кущение как одна из форм ветвления», «Формирование ствола и формы кроны древесных растений».	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.6	Морфология побега. Стебель	2	Подготовить презентацию на тему: «Виды побегов по положению в пространстве»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.7	Ветвление побега	2	Подготовить сообщение на тему: «Типы ветвления побега в зависимости от таксономической принадлежности растений».	Дополнение к конспекту лекций. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.

2.2.8	Анатомическое строение стеблей споровых и семенных растений	2	Изучить современные точки зрения об эволюции стел высших растений.	Дополнение к конспекту лекций. Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.15	Метаморфозы побега	2	Заполнить аналитические таблицы лабораторного занятия «Метаморфозы побега»	Заполнение таблиц в рабочих тетрадах. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.2.16	Метаморфозы корня и листа	2	Выполнить задания семинара «Метаморфозы корня и листа», Подготовка к итоговой контрольной № 2 «Вегетативные органы растений»	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение теста для самоконтроля в СДО Moodle.
2.3	Размножение растений	8	Проанализировать преимущества спорового и семенного размножения, сравнить биологическое значение бесполого и полового размножения. Изучить принципы размножения растений с преобладанием гаметофитного и спорофитного поколения в цикле развития.	Дополнение к конспекту лекций. Выполнение интерактивных заданий для самоконтроля в СДО Moodle.
2.4.1	Морфология цветка и соцветий	4	Изучить гипотезы происхождения цветка: фоллиарную, псевдантовую, эвантовую и телломную. Проанализировать основные черты онтогенеза цветка.	Дополнение к конспекту лекций. Выполнение интерактивных заданий для самоконтроля в СДО Moodle.
2.4.2	Строение цветка	2	Подготовить презентацию на тему: «Типы симметрии цветка»	Заполнение рабочих тетрадей.

2.4.2	Формулы и диаграммы цветка	2	Ознакомиться с методикой составления формул и диаграмм цветка.	Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение интерактивных заданий для самоконтроля в СДО Moodle.
2.4.5	Опыление и оплодотворение цветковых растений.	4	Изучить приспособления растений к защите от самоопыления. Составить общую схему цикла воспроизведения цветковых растений. Проанализировать типичные отклонения в двойном оплодотворении: апомиксис, геокарпия, полиэмбриония, партенокарпия.	Дополнение к конспекту лекций. Заполнение рабочих тетрадей. Выполнение интерактивных заданий для самоконтроля в СДО Moodle.
2.4.7	Морфология плодов и семян	2	Изучить подходы к классификации плодов: морфогенетическая и морфо-экологическая классификации плодов.	Дополнение к конспекту лекций. Заполнение рабочих тетрадей.
2.5.1	Общее представление об экологических группах и жизненных формах растений	4	Провести сравнительный анализ классификаций жизненных форм К. Раункиера и И.Г. Серебрякова.	Составление схемы классификации жизненных форм растений по К. Раункиеру и И.Г. Серебрякову. Дополнение к конспекту лекций.
2.5.2	Экологические группы и жизненные формы растений	4	Составление морфологического описания растения с использованием учебного гербария.	Заполнение рабочих тетрадей. Подготовка к итоговой контрольной работе.
3	Систематика высших растений	60		
3.1.1	История систематики высших растений. Отдел Моховидные (Bryophyta).	6	Изучить современные точки зрения о происхождении моховидных, эволюцию морфологического и	Таблица, схемы, отражающие направления эволюции.

			анатомического строения вегетативного тела гаметофита.	
3.1.2	Общая характеристика и систематика класса Bryopsida.	4	Провести сравнительный анализ морфологического и анатомического строения вегетативных органов представителей подклассов сфагновые и зеленые мхи.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.1.5	Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta).	4	Изучить основные направления эволюции представителей отдела плауновидные. Указать признаки сходства и отличия цикла развития плауновидных и моховидных.	Составить схемы, заполнить обобщающую таблицу.
3.1.7	Отдел Хвощевидные (Equisetophyta).	4	Проанализировать признаки сходства и отличия представителей классов клинолистные и хвощевидные.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.1.9	Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta).	4	Изучить систему современных представителей о происхождении и эволюции папоротниковидных.	Составить схему направлений эволюции папоротниковидных.
3.2.1	Общая характеристика отдела голосеменных.	4	Провести анализ теорий возникновения семязачатка голосеменных.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.2.2	Класс Pinopsida.	4	Провести сравнительный анализ семейств сосновые, кипарисовые, араукариевые.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.2.4	Эволюция голосеменных.	4	Изучить систему современных представителей о происхождении и эволюции голосеменных растений	Составить схему направлений эволюции голосеменных растений.

3.3.1	Общая характеристика отдела покрытосеменные.	4	Изучить систему современных представлений о происхождении и эволюции цветка и цветковых растений.	Составить схемы эволюции растений, заполнить обобщающую таблицу.
3.3.3	Класс Magnoliopsida.	4	Проанализировать характерные признаки двудольных растений, определить исключения	Заполнить обобщающую таблицу.
3.3.5	Подкласс Дилленииды (Dilleniidae).	4	Проанализировать характерные признаки и составить сравнительную характеристику семейств фиалковые, мальвовые.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.3.7	Подкласс Розиды (Rosidae).	4	Проанализировать характерные признаки и составить сравнительную характеристику семейств льновые и гераниевые.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.3.9	Подкласс Lamiidae. Подкласс астериды (Asteridae).	4	Проанализировать характерные признаки и составить сравнительную характеристику семейств пасленовые, бурачниковые, яснотковые, норичниковые и астровые.	Заполнить обобщающую таблицу.
3.3.12	Класс однодольные Liliopsida.	4	Проанализировать характерные признаки представителей класса однодольные Liliopsida, составить сравнительную характеристику порядков лилиецветные, орхидные, семейств лилейные, орхидные.	Заполнить обобщающие таблицы.
3.3.13	Порядок осоковые (Cyperales). Порядок мятликовые (Poales).	2	Проанализировать характерные признаки и составить сравнительную характеристику семейств осоковые, мятликовые.	Заполнить обобщающую таблицу.
	Итого	130		

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для контроля качества усвоения знаний и диагностики компетенций студентов по учебной дисциплине рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

1. Устная форма: устный опрос на лабораторных занятиях и семинарах; итоговые контрольные вопросы по разделам и темам; доклады на семинарах; собеседование.

2. Письменная форма: тесты; рейтинговые контрольные работы; терминологические диктанты; ведение рабочих тетрадей, выполнение аналитических заданий лабораторного практикума; рефераты; экзамен.

3. Устно-письменная форма: составление определительных карточек изучаемых видов высших растений; выполнение заданий в рабочих тетрадях по результатам лабораторных и семинарских занятий и их устная защита; зачет.

4. Техническая форма: электронные рейтинговые контрольные работы; электронные тесты; электронные практикумы; учебно-методические материалы в системе дистанционного обучения Moodle.

Оценка за ответы на лабораторных и семинарских занятиях учитывает полноту самостоятельного ответа, умение отвечать на дополнительные вопросы, владение терминологией, умение решать различные типы ситуационных задач. Обращается внимание на умение приводить примеры и аргументировать ответ как устно, так и с помощью составления схем и ботанических рисунков.

Формой текущей аттестации по учебной дисциплине «Ботаника: высшие растения» учебным планом в третьем семестре предусмотрен зачет, в четвертом семестре – экзамен. К сдаче зачета и экзамена по учебной дисциплине допускаются студенты:

- не имеющие пропусков учебных занятий;
- успешно защитившие отчеты по лабораторным занятиям;
- имеющие положительные отметки по текущей успеваемости (тестовый контроль в СДО Moodle и письменные рейтинговые контрольные работы).

При выставлении экзамена учитывается рейтинговая оценка знаний студента, которая предусматривает текущий контроль знаний студентов по учебной дисциплине и дает возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Форма контроля – зачет

Зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине в рамках образовательного стандарта (не менее 70%); корректное использование необходимой научной терминологии; регулярное ведение рабочей тетради, выполнение всех заданий лабораторного практикума; активная работа на лабораторных и семинарских занятиях, участие в обсуждении теоретических вопросов; способность самостоятельно применять типовые решения, делать обобщения и выводы по дисциплине в рамках учебной программы; результативность промежуточного и итогового контроля знаний не ниже оценки «б»; усвоение основной учебной литературы.

Не зачтено:

фрагментарное и неполное знание основных теоретических положений в рамках образовательного стандарта; незнание научной терминологии дисциплины и неумение ею пользоваться; грубые ошибки при ведении рабочей тетради и выполнении заданий лабораторного практикума; результативность промежуточного и итогового контроля знаний ниже оценки «б».

Форма контроля - экзамен

10 баллов — десять:

систематизированные, глубокие и полные знания по программе учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать обоснованные выводы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по ботанике, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа при выполнении заданий семинарских занятий, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов - девять:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины по ботанике; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать обоснованные выводы; хорошее владение инструментарием ботаники, умение его эффективно использовать в

постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы дисциплины; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по ботанике; творческая самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы учебной дисциплины по ботанике; точное использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием ботаники: методами комплексного анализа организмов (описания (морфологического макро- и микроскопического) словесного и графического), техникой информационных технологий); умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по ботанике; активная самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учебной дисциплины по ботанике; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием ботаники, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и части дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по ботанике; самостоятельная работа при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, хороший уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учебной дисциплины по ботанике; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием ботаники, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учебной дисциплины;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях по изучаемой дисциплине; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов - пять:

достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логичное выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать в основном обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых учебных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; консультативная помощь преподавателя для организации самостоятельной работы при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре:

достаточный объем знаний в рамках программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование основной научной терминологии, выполнение заданий лабораторных занятий и умение делать наблюдения и выводы без существенных ошибок; владение инструментарием ботаники, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий с большой долей помощи преподавателя или товарища-консультанта, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла - три:

недостаточно полный объем знаний в рамках программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии, выполнение заданий лабораторных занятий и изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием ботаники, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач (например, описании, зарисовке и идентификации организмов); пассивность при выполнении общих и индивидуальных заданий семинарских занятий.

2 балла – два:

фрагментарные знания в рамках программы; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой; неумение использовать научную терминологию ботаники; не выполнение общих и индивидуальных заданий семинарских занятий.

1 балл – один:

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы по ботанике.

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1. Краткая история развития систематики высших растений. Принципы научного подхода к разработке классификации растений. Примеры систем, разработанные учеными разных стран.
2. Современные методы исследования в систематике высших растений.
3. Отличительные морфо-анатомические признаки строения высших растений.
4. Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны. Система иерархических единиц классификации. Вид как основная таксономическая категория.
5. Проблема происхождения, гаметофитная и спорофитная линии в эволюции высших растений. Понятие о споровых и семенных растениях. Особенности циклов развития. Отделы высших растений.
6. Отдел моховидные (Bryophyta). Происхождение моховидных, отличительные признаки организации, размножения, экологии и географического распространения. Классификация отдела.
7. Класс Anthocerotopsida. Особенности строения и размножения на примере рода *Anthoceros*.
8. Общая характеристика и систематика класса Hepaticopsida. Подкласс Marchantiidae. Порядок Marchantiales. Семейство Marchantiaceae. Особенности строения и размножения на примере представителя *Marchantia polymorpha*.
9. Общая характеристика и систематика класса Bryopsida. Подкласс Sphagnidae. Особенности строения и размножения на примере рода *Sphagnum*. Видовое разнообразие сфагновых мхов. Подкласс Bryidae. Особенности строения и размножения на примере *Polytrichum commune*. Примеры представителей других порядков и родов, их географическое распространение.
10. Основные направления эволюции моховидных. Роль моховидных в природе и их значение для человека.
11. Отдел риниевидные (Rhyniophyta). Геологический период возникновения, развития и исчезновения риниофитов. Объем и таксономическая интерпретация отдела. Системы классификации риниофитов. Работы Э.Арбера и Х. Бэнктома. Общая характеристика отдела Rhyniophyta, направления эволюции представителей, предполагаемый цикл развития. Различные взгляды на систематику отдела Риниевидные.
12. Характеристика класса Rhyniopsida. Порядок Rhyniales. Особенности представителей на примере родов *Cooksonia*, *Rhynia*. Характеристика класса Horneophytopsida. Особенности строения на примере рода *Horneophyton*. Значение риниофитов для понимания вопросов эволюции высших растений.

13. Отдел плауновидные (*Lycopodiophyta*). Общая характеристика, систематика и направления эволюции представителей отдела. Происхождение листа. Микрофиллия. Роль плауновидных в природе и значение в жизни человека.

14. Класс *Lycopodiopsida*. Порядок *Asteroxylales*. Черты специализации морфологического и анатомического строения. Порядок *Lycopodiales*. Особенности морфо-анатомического строения и размножения равноспоровых плауновидных на примере *Lycopodium clavatum*. Сравнительная характеристика семейств *Lycopodiaceae* и *Huperziaceae*. Отличительные признаки родов *Lycopodium*, *Lycopodiella*, *Diphasiastrum*, *Huperzia*.

15. Класс *Isoetopsida*. Порядок *Selaginellales*. Особенности морфологического и анатомического строения, размножения на примере рода *Selaginella*. Общая характеристика и представители порядка *Protolepidodendrales*. Порядок *Lepidodendrales*. Особенности строения и размножения на примере родов *Lepidodendron* и *Sigillaria*. Порядок *Isoetales*. Особенности строения и размножения на примере *Isoetes lacustris*.

16. Отдел Псилотовидные (*Psilotophyta*). Общая характеристика, географическое распространение и классификация отдела. Филогенетические связи *Psilotophyta* с другими отделами высших растений. Отличительные признаки представителей *Psilotophyta* на примере родов *Psilotum* и *Tmesipteris*. Особенности размножения.

17. Отдел хвощевидные (*Equisetophyta*). Общая характеристика, систематика и эволюция представителей отдела.

18. Класс *Sphenophyllopsida*. Время существования и отличительные особенности представителей на примере порядка *Sphenophyllales*.

19. Класс *Equisetopsida*. Порядок *Calamitales*. Время существования. Морфологические и анатомические черты строения каламитовых на примере родов *Asterocalamites*, *Calamites*. Порядок *Equisetales*. Распространение. Особенности строения и размножения на примере *Equisetum arvense*. Представителя рода *Equisetum*, их экология, география, значение.

20. Отдел папоротниковидные (*Polypodiophyta*). Общая характеристика отдела. Происхождение, эволюция и классификация папоротниковидных. Роль папоротниковидных в растительном покрове минувших геологических эпох и в современной растительности.

21. Общее представление о вымерших папоротниковидных, их систематическое положение, время существования и эволюционная роль. Класс *Zygoteridopsida*. Особенности строения на примере родов *Stauropteris*, *Rhacophyton*, *Zygoteris*.

22. Класс *Ophiglossopsida*. Особенности строения спорофита и гаметофита. Размножение. Представители, их распространение и значение.

23. Класс *Marattiopsida*. Отличительные особенности строения и размножения. Представители, их экология, географическое распространение и значение.

24. Класс *Polypodiopsida*. Морфологическое и анатомическое разнообразие структур представителей класса. Деление класса на подклассы.

25. Подкласс *Osmundiidae*. Порядок *Osmundiales*. Особенности представителей на примере рода *Osmunda*.

26. Общая характеристика подкласса *Polypodiidae*. Порядок *Polypodiales*. Семейство *Aspleniaceae*. Представители, их распространение, особенности строения.

27. Подкласс *Marsileidae*. Порядок *Marsileales*. Особенности строения и размножения на примере вида *Marsilea quadrifolia*. Подкласс *Salviniidae*. Порядок *Salviniales*. Особенности строения и размножения на примере вида *Salvinia natans*.

28. Отдел голосеменные (*Pinophyta*). Общая характеристика отдела голосеменных. Разнообразие внешнего строения. Общие черты анатомического строения. Особенности жизненного цикла. Мужской гаметофит, его развитие, строение, функции. Семязачаток, его развитие, строение, гипотезы возникновения. Оплодотворение, развитие и строение семян.

29. Происхождение и эволюционные связи голосеменных с другими растениями. Экология, географическое распространение, роль в биосфере и практическое значение для человека. Классификация отдела.

30. Класс *Lyginopteridopsida*. Общая характеристика. Признаки сходства и различий с папоротниковидными. Таксономический состав группы. Особенности строения и размножения на примере рода *Calymmatotheca*. Теоретическое значение класса для понимания возникновения и развития семязачатка.

31. Класс *Sucadopsida*. Современное распространение саговниковых и их значение в прошлые геологические эпохи. Порядок *Sucadales*, его общая характеристика. Основные черты морфологического и анатомического строения спорофита на примере родов *Sucas* и *Zamia*. Особенности размножения. Значение саговниковых для человека.

32. Класс *Bennettitopsida*. Общая характеристика класса. Время существования и географическое распространение. Морфо-анатомические особенности строения представителей семейств *Williamsoniaceae* и *Bennettitaceae*. Различные взгляды на систематическое положение и филогенетические связи беннеттитовых.

33. Класс *Gnetopsida* (*Chlamydospermatopsida*). Общая характеристика класса. Деление класса на порядки. Сравнительная характеристика порядков

Ephedrales, Gnetales, Welwitschiales. Различные взгляды на их происхождение и систематическое положение.

34. Класс Ginkgoopsida. Общая характеристика класса. Геологическая история. Особенности внешнего строения, анатомические особенности, расположение и строение микроспорангиев и семязачатков на примере *Ginkgo biloba*. Развитие мужского и женского гаметофитов, особенности оплодотворения и развития семени.

35. Класс Pinopsida. Общая характеристика класса. Классификация. Подкласс Pinidae. Морфо-анатомические особенности вегетативных органов. Особенности строения репродуктивной системы. Развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление и оплодотворение, развитие зародыша и семени. Порядок Pinales. Отличительные особенности представителей семейств Araucariaceae, Pinaceae, Cupressaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение. Порядок Taxales. Отличительные особенности представителей семейства Taxaceae. Видовое разнообразие, распространение, значение.

36. Отдел покрытосеменные или цветковые растения (Magnoliophyta). Общая характеристика отдела покрытосеменные. Отличительные морфо-анатомические признаки покрытосеменных. Природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофита. Оплодотворение, развитие семени и плода.

37. Проблемы происхождения цветковых. Основные направления эволюции, филогенетические связи.

38. Разнообразие цветковых, их роль в современной флоре Земли, практическое использование человеком.

39. Системы цветковых растений Халлира Х., Бесси Ч., Хатчинсона Д., Дальгрена А. Классификация цветковых растений по Тахтаджяну А.Л., 1987.

40. Сравнительная характеристика классов Magnoliopsida и Liliopsida.

41. Класс Magnoliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Основные направления эволюции.

42. Подкласс магнолииды (Magnoliidae). Порядок магнолиецветные (Magnoliales). Семейство магнолиевые (Magnoliaceae).

43. Подкласс ранункулиды (Ranunculidae). Порядок лютикоцветные (Ranunculales). Семейство лютиковые (Ranunculaceae). Порядок макоцветные (Papaverales). Семейство маковые (Papaveraceae).

44. Подкласс дилленииды (Dilleniidae). Порядок фиалкоцветные (Violales). Семейство фиалковые (Violaceae). Порядок каперцовые (Capparales). Семейство капустные (Brassicaceae). Порядок мальвоцветные (Malvales). Семейство мальвовые (Malvaceae).

45. Подкласс розиды (Rosidae). Порядок Камнеломковые (Saxifragales). Семейство крыжовниковые (Grossulariaceae). Порядок розоцветные (Rosales).

Семейство розанные (Rosaceae). Порядок бобовые (Fabales). Семейство бобовые (Fabaceae). Порядок геранецветные (Geraniales). Семейство льновые (Linaceae). Порядок аралецветные (Araliales). Семейство сельдерейные (Apiaceae).

46. Подкласс Lamiidae. Порядок Solanales. Семейство Solanaceae. Порядок Boraginales. Семейство Boraginaceae. Порядок Lamiales. Семейство Lamiaceae. Порядок Scrophulariales. Семейство Scrophulariaceae.

47. Подкласс астериды (Asteridae). Порядок астроцветные (Asterales). Семейство астровые (Asteraceae).

48. Класс Liliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Происхождение и вероятные предки.

49. Подкласс лилииды (Liliidae). Порядок лилиецветные (Liliales). Семейство лилейные (Liliaceae). Порядок орхидные (Orchidales). Семейство орхидные (Orchidaceae). Порядок осоковые (Cyperales). Семейство осоковые (Cyperaceae). Порядок мятликовые (Poales). Семейство мятликовые (Poaceae).

**Протокол согласования учебной программы
учебной дисциплины «Ботаника: высшие растения»
с другими учебными дисциплинами специальности**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология	Кафедра общей биологии и ботаники	В теме 2.1 рассмотреть оболочку и тип хлоропластов высших растений	Согласовано с содержанием учебных программ Протокол № 10 от 19.10.2022 г.
Ботаника: альгология и микология	Кафедра общей биологии и ботаники	В теме 2.3 рассмотреть бесполое и половое размножение высших растений, понятие о цикле развития, спорофите и гаметофите.	«Утверждено» Протокол №10 от 19.05.2022 г.
Физиология растений	Кафедра общей биологии и ботаники	В темах 2.1, 3.2, 3.3 рассмотреть виды пигментов, особенности процесса фотосинтеза и дыхания растений разных систематических групп.	«Утверждено» Протокол №10 от 19.05.2022 г.
Экология	Кафедра общей биологии и ботаники	В теме 2.2, 2.5, 3.1, 3.2 рассмотреть характер взаимоотношений высших растений с факторами окружающей среды, между собой, животными и человеком, значение высших растений в экосистеме и биосфере.	«Утверждено» Протокол №10 от 19.05.2022 г.