

Белорусский государственный университет


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям
_____ О.И. Чуприс

« 26 » _____ 12 _____ 2018 г.

Регистрационный № УД - 6085 /уч.

Ботаника

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направлений специальности

1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность)

1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность);

1-33 01 01 Биоэкология

2018 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013, ОСВО 1-33 01 01-2013, типовой учебной программы БОТАНИКА ТД-Г. 476/тип. 2014 г., учебных планов № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г., № H33-010/уч. 2013 г., № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г., № H33з-012/уч. 2013 г.

<http://elib.bsu.by/handle/123456789/104681>

<http://elib.bsu.by/handle/123456789/106930>

СОСТАВИТЕЛИ:

Тихомиров Валерий Николаевич, заведующий кафедрой ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Поликсенова Валентина Дмитриевна, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Джус Максим Анатольевич, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Лемеза Николай Алексеевич, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Сидорова Светлана Георгиевна, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Черник Владимир Владимирович, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Парфенов Виктор Иванович, заведующий отделом флоры и гербария Государственного научного учреждения «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича» Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, академик Национальной академии наук Беларуси.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой ботаники Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 29 октября 2018 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 1 от 16 ноября 2018 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ботаника является одной из важнейших фундаментальных дисциплин в системе биологического образования. Изучение ботаники позволит расширить научный кругозор студентов, получить знания, необходимые для последующей практической деятельности.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов целостную систему знаний о строении, разнообразии, классификации высших растений, о растительных сообществах с учетом современных научных достижений.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

1. Развить у студентов биологическое мышление, дать основы фундаментальных и практических знаний в области структурно-функциональной организации растений, сформировать представление о многообразии и филогенетических связях растительных организмов как результате адаптации к среде обитания, понимание их роли в формировании и функционировании экосистем.

2. Сформировать научный взгляд на процессы эволюционного и индивидуального развития высших растений, на структуру их сообществ.

3. Заложить необходимую основу для таких учебных дисциплин, связанных с растительными организмами, как «Физиология растений», «Микробиология», «Генетика», «Экология и рациональное природопользование» и т.д.

Место учебной дисциплины в системе подготовки студента.

Учебная дисциплина относится к циклу специальных дисциплин (государственный компонент).

Изучение учебной дисциплины «Ботаника» базируется на знаниях, полученных студентами по учебным дисциплинам «Альгология и микология», «Цитология и гистология».

Программа составлена с учетом междисциплинарных и межпредметных **связей** с учебными дисциплинами «Физиология растений», «Микробиология», «Экология и рациональное природопользование», «Общая экология» и др.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Ботаника» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Анализировать и принимать решения по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию.

ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности;

ПК-25. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

ПК-24. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– основные понятия (термины), особенности строения растительных организмов на макро- и микроскопическом уровнях;

– особенности размножения растений;

– особенности развития растений в ходе онтогенеза и в процессе эволюции;

- характерные особенности, классификацию различных таксонов современных и ископаемых высших растений;
- основные теории происхождения и направления эволюции различных групп высших растений в ходе адаптации их к условиям обитания, филогенетические связи между таксонами;
- особенности формирования состава и структуры растительных сообществ, закономерности их изменения в пространстве и во времени;
- роль высших растений в природе и хозяйственной деятельности человека;
- опыт использования данных ботаники при решении проблем ресурсосведения, сельского хозяйства, при разработке основ организации охраны, интродукции и культивирования редких и хозяйственно-полезных видов, а также в геологии, медицине, биотехнологии и др.

уметь:

- ориентироваться в многообразии растительного мира, диагностировать различные таксономические группы растений;
- использовать знания и практические навыки в педагогической, научной, производственной и природоохранной деятельности, при изучении других биологических дисциплин.

владеть:

- основными методами анатомии, морфологии, систематики, геоботаники для исследования растений на уровне тканей, органов, организмов, растительных сообществ;
- навыками идентификации различных таксономических групп высших растений;
- основными методами и приемами описания растительных сообществ.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина на дневном и заочном отделениях изучается во 2 и 3 семестрах. Всего на изучение учебной дисциплины «Ботаника» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 290 часов, в том числе 150 аудиторных часов, из них: лекции – 80 часов, лабораторные занятия – 60 часов, управляемая самостоятельная работа – 10 часов.
- для заочной и заочной сокращенной формы получения высшего образования – 38 аудиторных часов, из них 22 часа лекции, 16 часов лабораторных занятий.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации – зачет и экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет, задачи, методы ботаники. Краткая история развития ботанических исследований. Дифференцировка ботаники на ряд более узких научных дисциплин. Основные этапы развития ботаники (начальный, описательный, сравнительный). Основные направления сравнительной ботаники (сравнительно-онтогенетическое, сравнительно-филогенетическое, экспериментально-экологическое). Заслуги отечественных и зарубежных ученых в развитии различных направлений ботаники. Задачи ботаники на современном этапе. Значение ботаники для других наук и для практики.

2. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

2.1. Особенности строения клетки высших растений

Строение и разнообразие формы растительных клеток, отличие их от клеток животных. Оболочка клетки (клеточная стенка). Общий план строения (кристаллическая основа и матрикс) и функции оболочки клетки. Образование и строение первичной и вторичной оболочек растительной клетки. Понятие о первичных поровых полях и порах. Типы пор. Вторичные изменения клеточной оболочки (лигнификация, суберинизация, минерализация, ослизнение). Пластиды. Образование, типы пластид, локализация в теле растения, строение, функции, изменение в процессе онтогенеза растений, генетическая общность пластид. Вакуоли. Образование, строение функции, изменение в процессе жизнедеятельности растений.

2.2. Ткани

Понятие о тканях. Принципы классификации тканей. Анатомо-морфологические и функциональные особенности тканей. Меристемы (образовательные ткани). Положение в теле растений. Цитологические особенности инициальных и основных клеток меристем. Классификация меристем. Дифференцировка меристем конусов нарастания корня и стебля. Рост и специализация клеток - производных меристем. Покровные ткани. Положение покровных тканей в теле растений, функции, классификация. Образование и характеристика первичных покровных тканей надземных и подземных органов. Образование, строение, онтогенетические и морфологические типы и роль устьичных комплексов эпидермы. Общий план строения устьица. Строение и значение трихом, их типы. Эмергенцы. Отличительные особенности ризодермы. Образование и роль корневых волосков. Формирование и строение вторичной покровной ткани (перидермы). Особенности заложения феллогена в стебле и корне. Образование, строение и функция чечевичек. Ритидом - третичная покровная ткань. Особенности формирования, строение, типы. Основные ткани (паренхимы). Положение в теле растений, полифункциональность паренхим в связи с выполняемыми функциями (хлоренхима, аэренхима, типы запасающей паренхимы, склеренхиматозная паренхима, трансфузионная паренхима). Особенности строения клеток различных паренхим и паренхимных тканей.

Возможности восстановления меристематической функции (дедифференциация клеток паренхимы), причины этого явления. Механические ткани. Положение в теле растения, значение. Классификация. Отличительные особенности колленхимы и склеренхимы. Особенности строения клеток и классификация колленхимы. Классификация склеренхимы, особенности строения волокон и склереид. Проводящие ткани. Функции проводящих тканей, особенности васкулярных меристем. Классификация проводящих тканей. Общая характеристика ксилемы. Строение и типы трахеальных элементов (трахеид и трахей). Образование трахеид и трахей в процессе эволюции и в ходе онтогенеза. Цитологические особенности трахеид и члеников сосуда. Дифференциация первичной ксилемы, отличительные особенности прото- и метаксилемы. Образование и строение вторичной ксилемы. Общая характеристика флоэмы. Ситовидные клетки и клетки Страсбургера (альбуминовые клетки) голосеменных растений, ситовидные трубки и клетки-спутницы покрытосеменных. Понятие о ситовидных полях и ситовидных пластинках. Образование ситовидных трубок в процессе эволюции и в ходе онтогенеза. Цитологические особенности строения членика ситовидной трубки. Дифференциация первичной флоэмы, отличительные особенности прото- и метафлоэмы. Образование и строение вторичной флоэмы. Продолжительность функционирования проводящих элементов флоэмы. Понятие о сосудисто-волоконистых пучках. Строение и типы сосудисто-волоконистых пучков. Особенности заложения и развития флоэмы и ксилемы в пучках различного типа. Обкладочные клетки и их роль в транспортировке растворов органических и минеральных веществ. Проводящая система растений как сложное структурное образование. Выделительные структуры. Расположение, классификация, строение, функции, значение в жизни растений различных выделительных структур.

2.3. Возникновение листостебельной организации высших растений

История открытия ископаемых растений. Реконструированная схема строения первопоселенцев суши (псилофитов, или риниофитов). Эволюция формы тела высших растений. Возможные причины изменения тела, основная тенденция изменения тела. Дифференцировка тела высших растений. Возникновение органов. Понятие о вегетативных и репродуктивных органах. Развитие надземной части растения: ветвление, эволюция типов ветвления, образование листьев. Понятие о микрофильной и макрофильной линиях эволюции. Усложнение анатомической структуры осевых органов: понятие о стели (центральном цилиндре), эволюция типов стели (стелы), характеристика различных типов стели. Развитие подземной части растений, формирование корня и корневой системы. Первично бескорневые растения.

2.4. Анатомио-морфологическое строение вегетативных органов

Корень. Определение понятия «корень». Основные и дополнительные функции. Строение конуса нарастания (апекса) корня. Развитие корня в онтогенезе. Морфолого-анатомическая дифференцировка молодого корня

(вертикальные и горизонтальные зоны корня). Формирование первичной анатомической структуры, особенности строения центрального цилиндра и первичной коры. Переход корня от первичного анатомического строения к вторичному, особенности процесса. Вторичное анатомическое строение корня. Ветвление корня, образование корневой системы. Классификация корневых систем, дифференциация и виды корней, входящих в корневую систему. Симбиоз высших растений с другими организмами, особенности и типы симбиоза, его значение. Побег. Понятие о побеге. Почка как зачаточный побег. Строение и классификация почек. Строение конуса нарастания (апекса) побега. Развитие почек: формирование, строение, классификация побегов. Стебель как компонент побега: определение понятия «стебель», основные и дополнительные функции, морфологическая характеристика, особенности роста. Общий план развития первичной анатомической структуры, характеристика топографических зон стебля, особенность заложения и развития проводящей системы стебля. Переход от первичной анатомической структуры к вторичной. Многообразие вторичного строения стеблей у двудольных растений (травянистых и деревянистых). Особенности строения стеблей однодольных растений. Лист как компонент побега: определение понятия «лист», основные и дополнительные функции. Заложение и развитие листа в онтогенезе. Характеристика составных частей типичного листа (основание, листовая пластинка, черешок, прилистники). Принципы классификации листьев. Морфологическая характеристика простых и сложных листьев. Листорасположение (филлотаксис) и его особенности. Понятие о трех категориях листьев (ярусных формациях), гетерофиллии, значение этих явлений. Анатомическое строение листьев двудольных, однодольных и голосеменных растений. Формирование проводящей системы листа, связь проводящей системы листа с проводящей системой стебля. Жилкование листа, понятие об открытом и закрытом жилковании, классификация типов жилкования листа. Способность вегетативных органов к метаморфизированию: понятие о метаморфозе, аналогичных и гомологичных органах. Общая характеристика метаморфизированных образований корневого и побегового (стебля и листа) происхождения, функциональное и биологическое значение. Анатомо-морфологические особенности корнеплодов. Проявление свойств полярности, симметрии, конвергенции, корреляции, редукции, абортирования.

2.5. Размножение растений и особенности жизненных циклов

Размножение как одно из основных свойств растительного организма. Понятие о размножении, классификация и эволюция способов размножения. Характеристика способов размножения. Место мейоза в жизненном цикле растений. Понятие о спорофите и гаметофите. Особенности образования, строения и типы спор. Особенности образования, строения и типы гамет. Понятие о половом процессе, типы полового процесса у низших и высших растений. Понятие о жизненном цикле и поколениях у растений. Основные закономерности чередования поколений (смены фаз развития) и жизненных

циклов у растений. Возникновение особого способа размножения - семенного. Появление цветка как особого репродуктивного органа покрытосеменных растений.

2.6. Цветок как особый репродуктивный орган покрытосеменных растений

Определение понятия «цветок». Расположение цветков на растении. Соцветия: особенности строения, классификация, биологическое значение. Общий план строения цветка. Гипотезы происхождения цветка (псевдантовая, эуантовая). Современное представление о морфологической природе частей цветка. Развитие цветка в онтогенезе, последовательность и особенность заложения и формирования всех его элементов. Околоцветник: понятие об околоцветнике, функции, строение, типы околоцветника, развитие в онтогенезе. Андроцей: понятие об андроцее, типы андроцея. Развитие тычинки в процессе эволюции. Морфологическое и анатомическое строение тычинки. Характеристика процессов, происходящих в пыльцевых камерах (микроспорангиях) пыльника: микроспорогенез, прорастание микроспор и образование мужского гаметофита (пыльцы). Типы мужского гаметофита у покрытосеменных растений. Строение пыльцы, морфологические и физиолого-биохимические особенности. Гинецей: понятие о гинецее, типы гинецея, эволюция гинецея. Образование пестика в процессе эволюции и его дифференцировка. Биологическое значение завязи, положение завязи в цветке. Семяпочка как особый тип мегаспорангия (макроспорангия). Заложение, развитие, строение, типы семяпочек, типы плацентации. Характеристика процессов, происходящих в семяпочке: мегаспорогенез (макроспорогенез), прорастание мегаспоры (макроспоры) и развитие женского гаметофита (зародышевого мешка). Строение типичного зародышевого мешка, функциональное значение его элементов. Принципы классификации цветков. Понятие о формулах и диаграммах цветков, принципы их составления. Цветение и опыление. Типы опыления. Связь строения цветков со способом опыления. Лабильность и подвижность способа опыления, обусловленная экологическими факторами. Дихогамия, гетеростилия и их биологическое значение. Прорастание пыльцы на рыльце пестика. Рост пыльцевой трубки, образование спермиев. Процесс двойного оплодотворения покрытосеменных растений, его биологическое и эволюционное значение. Развитие эндосперма и его типы. Образование зародыша. Понятие об апомиксисе. Классификация и биологическое значение апомиксиса. Распространение апомиксиса в растительном мире. Развитие семени. Общий план строения семени. Морфологическое разнообразие семян (типы семян). Понятие о плоде. Развитие и строение плода. Характеристика околоплодника, его биологическое значение. Принципы классификации плодов. Морфологическое разнообразие и характеристика сухих и сочных плодов. Приспособления семян и плодов к распространению. Типы диссеминации. Условия прорастания семян, понятие о растениях с надземным и подземным типом прорастания. Формирование проростков у двудольных и однодольных растений.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Систематика растений как наука, предмет ее изучения, задачи и значение.

3.1 Общие вопросы систематики

Краткая история развития систематики высших растений, исторические периоды ее становления. Принципы научного подхода к разработке классификации растений, типы систем высших растений: искусственные, естественные и филогенетические.

Современные методы исследования и источники информации в систематике высших растений. Роль сравнительной морфологии (в широком смысле слова), генетики, кариологии, физиологии, биохимии, географии растений, палеоботаники, молекулярной биологии, математических подходов в развитии систематики высших растений. Особая роль систематики как синтетической биологической науки.

Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны.

Система иерархических единиц классификации. Вид как основная таксономическая категория.

Проблема происхождения высших растений (время их возникновения, предполагаемые предки). Характерные особенности высших растений как результат приспособления к жизни на суше. Роль в формировании современного растительного покрова Земли, практическое значение в жизни и хозяйственной деятельности человека, охрана растительного покрова.

3.2 Систематический обзор высших растений.

Разделение высших растений на отделы. Понятие о споровых и семенных, архегониальных и цветковых растениях.

3.2.1. Высшие споровые растения

Гаплоидная линия эволюции высших растений.

Отдел Мохообразные (Bryophyta). Особенности жизненного цикла. Общая морфолого-анатомическая характеристика, размножение. Биология, экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе и значение для человека. Разнообразие во флоре Беларуси.

Класс Антоцеротовые (Anthocerotopsida). Общая характеристика.

Класс Печеночники (Hepaticopsida). Характерные черты внешнего и внутреннего строения вегетативных и репродуктивных органов. Размножение. Деление на подклассы.

Класс Мхи (Bryopsida). Характерные особенности внешнего и внутреннего строения гаметофита и спорофита, размножение, географическое распространение и значение, представители. Деление на подклассы.

Диплоидная линия эволюции высших растений

Отдел Риниеобразные (Rhyniophyta). Время возникновения и условия произрастания. Разнообразие и особенности внешнего и внутреннего строения, размножения, жизненный цикл, классификация, представители.

Значение риниеобразных для понимания вопросов морфогенеза и эволюции высших растений. Современные взгляды на систематическое положение различных групп Риниеобразных.

Отдел Плаунообразные (Lycopodiophyta). Происхождение, жизненные формы представителей. Характерные черты внешнего и внутреннего строения бесполого и полового поколений. Особенности жизненного цикла, равно- и разноспоровость. Распространение, численность, значение. Классификация. Характеристика классов Плауноподобные (Lycopodiopsida) и Селягинеллоподобные (Selaginellopsida). Современные представители порядков Плауновидные (Lycopodiales), Селягинелловидные (Selaginellales) и Полушниковые (Isoëtales). Особенности строения. Вымершие плаунообразные: порядки Зостеролистовидные (Zosterophyllales), Дрепанофикусовидные (Drepanophycales), Протолепидодендровидные (Protolepidodendrales), Лепидодендровидные (Lepidodendrales). Особенности строения. Возможные филогенетические связи различных групп плаунообразных.

Отдел Хвощеобразные (Equisetophyta). Общая характеристика отдела: жизненный цикл, морфолого-анатомические особенности вегетативных органов, развитие и строение спорофита. Особенности полового поколения. Экологические особенности, географическое распространение и значение представителей. Проблема происхождения отдела, его эволюция. Классификация и филогенетические связи хвощеобразных. Класс Клинолистоподобные (Sphenophyllopsida). Характерные черты, время существования. Разнообразие жизненных форм, особенности анатомического и морфологического строения вегетативных органов и спороносных структур. Класс Хвощеподобные (Equisetopsida). Общая характеристика. Деление на порядки. Порядок Каламитовидные (Calamitales). Строение вегетативных органов, разнообразие спороносных структур. Время существования, значение. Порядок Хвощевидные (Equisetales).

Отдел Папоротникообразные (Polypodiophyta). Общая характеристика отдела: особенности жизненного цикла, внешнего и внутреннего строения спорофита и гаметофита. Экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе. Разнообразие во флоре Беларуси. Происхождение и филогенетические связи отдела. Классификация. Общее представление о вымерших классах папоротникообразных: Кладоксилоподобные (Cladoxylopsida), Зигоптерисоподобные (Zygoteridopsida), Прогимноспермоподобные (Progymnospermopsida). Время существования, эволюционная роль. Представление о прогимноспермоподобных как вероятных предшественниках семенных растений. Современные представители отдела. Класс Ужовникоподобные (Ophioglossopsida). Порядок Ужовниковые (Ophioglossales) и Псилотовые (Psilotales). Характерные особенности, черты примитивности, представители, их географическое распространение и значение. Класс Мараттиеподобные (Marattiopsida). Отличительные особенности. Представители, экология, распространение, значение. Класс Папоротникоподобные (Polypodiopsida).

Характерные особенности класса. Равно- и разноспоровость. Деление на порядки. Порядок Многоножковые (Polypodiales) как центральная группа равноспоровых папоротникоподобных. Разнообразие жизненных форм, морфологического и анатомического строения спорофита: расположение и строение спорангиев, сорусов, особенности спор. Заростки, их развитие и строение. Вегетативное размножение. Представители, их распространение, значение. Порядок Сальвиниевые (Salviniales) – разноспоровая линия развития папоротникоподобных. Образ жизни. Особенности строения спорофита и гаметофита. Представители, их распространение и значение.

3.2.2. Семенные растения

Общие черты семенных растений как высшего этапа эволюции растительного мира в условиях суши. Возникновение семязачатка и семени, их биологическое значение. Совершенствование процессов оплодотворения. Общие особенности жизненного цикла семенных растений, связь со споровыми растениями. Классификация.

Отдел Голосеменные (Pinophyta). Происхождение голосеменных, их роль в эволюции семенных растений. Особенности жизненного цикла, связь спорофита и гаметофита как результат сильной редукции полового поколения на основе разноспоровости. Общая характеристика спорофита, строение вегетативных и репродуктивных органов. Мужской гаметофит (пыльца), его развитие, строение и функции. Семязачаток, его развитие и строение, гипотезы возникновения. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита, его особенности и функции. Оплодотворение, развитие и строение семян. Экология и географическое распространение голосеменных, роль в биосфере и значение для человека. Классификация. Различные подходы к выделению таксонов голосеменных.

Класс Семенные папоротники (Pteridospermopsida). Общая характеристика, разнообразие морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Расположение и строение микроспорангиев, черты примитивности. Филогенетические связи. Современные взгляды на систематическое положение различных групп семенных папоротников.

Класс Беннеттитоподобные (Bennettitopsida). Характерные морфолого-анатомические черты, строение стробилов, семян. Различные взгляды на систематическое положение и филогенетические связи беннеттитоподобных.

Класс Саговникоподобные (Cycadopsida). Общая характеристика, особенности внешнего и внутреннего строения вегетативных и репродуктивных органов, черты примитивности. Представители, их экология, география, значение.

Класс Гинкгоподобные (Ginkgoopsida). Внешний вид, анатомические особенности, строение микроспорангиев и семязачатков. Развитие мужского и женского гаметофитов, оплодотворение, развитие семени. Черты примитивности. Вымершие представители класса. Возможные филогенетические связи и современные взгляды на систематическое положение различных групп гинкгоподобных.

Класс Сосноподобные (Pinopsida). Общая характеристика класса. Классификация. Подкласс Кордаитиды (Cordaitidae). Время существования. Анатомо-морфологические особенности, строение стробилов. Филогенетические связи с современными представителями класса. Подкласс Пиниды (Pinidae). Морфолого-анатомические особенности вегетативных и генеративных органов. Строение и развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление, оплодотворение, развитие зародыша и семени. Характеристика основных семейств порядков Сосновые (Pinales), Араукариевые (Araucariales), Кипарисовые (Cupressales), их распространение, значение.

Класс Гнетоподобные (Gnetopsida). Общие черты, разнообразие группы, классификация. Краткая характеристика порядков Эфедровидные (Ephedrales), Вельвичиевидные (Welwitschiales), Гнетовидные (Gnetales). Различные взгляды на их происхождение, систематическое положение и филогенетические связи.

Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta). Общая характеристика, жизненные формы, морфологические и анатомические особенности. Экологическая пластичность, роль в сложении растительного покрова и в жизни человека. Морфологическая природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофитов. Оплодотворение и развитие семени и плода. Различные взгляды на происхождение и эволюцию отдела (место, время возникновения, моно- и полифилия, причины быстрого распространения и др.). Основные направления морфологической эволюции покрытосеменных. Условность деления на классы. Современные взгляды на систематику покрытосеменных.

Класс Двудольные (Magnoliopsida). Основные особенности представителей класса.

Подкласс Магнолииды (Magnoliidae). Порядок Кувшинкоцветные (Nymphaeales): семейство Кувшинковые (Nymphaeaceae); порядок Магнолиецветные (Magnoliales): семейства Дегенериевые (Degeneriaceae), Магнолиевые (Magnoliaceae); порядок Лавроцветные (Laurales): семейство Лавровые (Lauraceae).

Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Порядок Лютикоцветные (Ranunculales): семейство Лютиковые (Ranunculaceae); порядок Макоцветные (Papaverales): семейства Маковые (Papaveraceae).

Подкласс Гамамелидиды (Hamamelididae). Порядок Букоцветные (Fagales): семейство Буковые (Fagaceae); порядок Березоцветные (Betulales): семейство Березовые (Betulaceae).

Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae). Порядок Гвоздикоцветные (Caryophyllales): семейства Кактусовые (Cactaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Амарантовые (Amaranthaceae); порядок Гречихоцветные (Polygonales): семейство Гречиховые (Polygonaceae).

Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Порядок Верескоцветные (Ericales): семейство Вересковые (Ericaceae); порядок Ивоцветные (Salicales): семейство Ивовые (Salicaceae); порядок Тыквоцветные (Cucurbitales):

семейство Тыквенные (Cucurbitaceae); порядок Каперсоцветные (Capparales): семейство Крестоцветные (Brassicaceae); порядок Мальвоцветные (Malvales): семейство Мальвовые (Malvaceae).

Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Камнеломкоцветные (Saxifragales): семейства Толстянковые (Crassulaceae), Камнеломковые (Saxifragaceae); порядок Розоцветные (Rosales): семейство Розовые (Rosaceae). Порядок Миртоцветные (Myrtales): семейство Миртовые (Myrtaceae); порядок Бобовоцветные (Fabales): семейство Бобовые (Fabaceae); порядок Рутоцветные (Rutales): семейство Рутовые (Rutaceae); порядок Гераниецветные (Geraniales): семейство Гераниевые (Geraniaceae); порядок Льюноцветные (Linales): семейство Льновые (Linaceae).

Подкласс Астериды (Asteridae). Основные направления эволюции соцветий. Порядок Зонтикоцветные (Сельдереиноцветные): семейство Зонтичные (Umbelliferae); порядок Колокольчикоцветные (Campanulales): семейство Колокольчиковые (Campanulaceae); порядок Астроцветные (Asterales): семейство Сложноцветные (Compositae).

Подкласс Ламииды (Lamiidae). Порядок Мареноцветные (Rubiales): семейство Мареновые (Rubiaceae); порядок Пасленоцветные (Solanales): семейство Пасленовые (Solanaceae); порядок Бурачникоцветные (Boraginales): семейство Бурачниковые (Boraginaceae); порядок Ясноткоцветные (Lamiales): семейства Норичниковые (Scrophulariaceae), Губоцветные (Labiatae).

Класс Однодольные (Liliopsida). Основные особенности представителей класса.

Подкласс Алисматиды (Alismatidae). Порядок Водокрасоцветные (Hydrocharitales): семейство Водокрасовые (Hydrocharitaceae); порядок Частухоцветные (Alismatales): семейство Частуховые (Alismataceae); порядок Рдестоцветные (Potamogetonales): семейство Рдестовые (Potamogetonaceae); порядок Аронникоцветные (Arales): семейство Аронниковые (Araceae).

Подкласс Лилииды (Liliidae). Порядок Лилиецветные (Liliales): семейство Лилейные (Liliaceae); порядок Орхидоцветные (Orchidales): семейство Орхидные (Orchidaceae); порядок Ирисоцветные (Iridales): семейство Ирисовые (Iridaceae).

Подкласс Арециды (Arecidae). Порядок Пальмоцветные (Arecales): семейство Пальмы (Arecaceae).

Подкласс Коммелиниды (Commelinidae). Порядок Коммелиноцветные (Commelinales): семейство Коммелиновые (Commelinaceae); порядок Ситникоцветные (Juncales): семейства Ситниковые (Juncaceae), Осоковые (Cyperaceae); порядок Злакоцветные (Poales): семейство Злаки (Poaceae).

4. ГЕОБОТАНИКА

4.1. Введение

Предмет, задачи и методы геоботаники как науки. Место геоботаники в системе биологических дисциплин. Основные этапы развития геоботаники. Отечественные (И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман, Д. С. Голод и др.) и

зарубежные (И. К. Пачоский, В. П. Сукачев, Л. Г. Раменский, В. В. Алехин, А. А. Уранов, Т. А. Работнов, Ф. Э. Клемента, Х. Гаме, Ж. Браун-Бланке, Р. Уиттекер) ученые, их роль в развитии геоботаники как науки. Основные геоботанические школы, их принципиальные подходы к изучению и классификации растительных сообществ. Непрерывность и относительная дискретность - основные свойства растительного покрова. Современные представления о фитоценозе. Признаки и свойства фитоценоза. Фитоценоз как центральный компонент биогеоценоза. Различие между понятиями "флора" и "растительность". Растительный покров как система. Основные черты растительности Беларуси. Природно-исторические условия формирования современного растительного покрова Беларуси. Роль исторических факторов в формировании ареалов растений и образовании флор. Реликтовые виды растений и реликтовые фитоценозы. Охраняемые природные территории,

4.2. Влияние важнейших экологических факторов на морфогенез, распределение растений и формирование фитоценозов

Факторы среды, определяющие жизнь растений и растительных сообществ. Классификация экологических факторов. Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Аут- и синэкологические оптимум, амплитуда и ареал вида. Взаимодействие экологических факторов. Основные типы градиентов экологических факторов. Понятие о катене. Действие на растения и растительные сообщества света, тепла, воды и воздуха, их роль в формировании растительного покрова. Экологические группы и жизненные формы растений. Основные системы жизненных форм (К. Раункиера, И. Г. Серебрякова и др.). Роль эдафических (механический состав, физические и химические свойства почвы) и орографических (рельеф) факторов в формировании растительного покрова. Взаимоотношения между организмами в фитоценозе. Фитогенное поле, его роль во взаимоотношениях растений. Консорции, их структура. Типы консорций. Типы взаимоотношений растений друг с другом (классификации В. Н. Сукачева, В. С. Ипатова и Л. Н. Кириковой, Б. М. Миркина). Конкуренция. Роль конкурентных взаимоотношений в формировании растительных сообществ. Аменсализм: одностороннее и взаимное отрицательное средообразование, аллелопатия. Взаимоотношения между растениями и их консортами. Влияние фитофагов и паразитов на растения и растительные сообщества. Мутуалистические взаимоотношения между растениями и их консортами. Роль консортов растений в формировании растительного покрова. Специфичность видов по воздействию на среду: эдификаторы и ассектаторы. Эколого-фитоценотические стратегии жизни растений: системы Маклюода-Пианки и Раменского-Грайма. Виоленты, пациенты и эксплеренты, их эколого-биологические особенности.

4.3. Состав фитоценозов

Флористический состав фитоценоза - основной признак, отражающий все факторы его формирования и функционирования как биологической

системы. Флористическая полночленность и неполночленность фитоценозов. Основные причины неполночленности фитоценозов. Степень флористического богатства и ее причины. Видовая насыщенность. Представление о минимальной площади выявления флористического состава и других признаков фитоценоза. Принципы отбора пробных площадей в различных типах растительности. Состав жизненных форм фитоценоза как показатель свойств экотопа, истории фитоценоза и форм взаимодействия между растениями. Причины, определяющие степень экологической неоднородности фитоценоза. Ценопопуляции растений. Плотность ценопопуляции, методы ее определения. Варианты размещения особей растений по территории. Виталитет (жизненность) ценопопуляции, методы его определения. Возрастная структура ценопопуляции. Онтогенетические (или возрастные) группы травянистых и древесных растений в составе ценопопуляций. Типы ценопопуляций по их онтогенетическому составу. Понятие о полночленности и неполночленности ценопопуляций.

4.4. Структура фитоценозов

Вертикальная структура фитоценоза. Ярусность. Причины образования ярусов. Экологическое и биологическое значение такой дифференциации. Фитоценологические горизонты. Вертикальный континуум. Причины формирования вертикального континуума. Синузии. Синузиальная структура фитоценозов. Принципы и методы классификации синузий. Горизонтальная структура (сложение) фитоценозов. Типы сложения фитоценозов. Модель вариации растительности В. И. Василевича. Мозаичность фитоценозов, ее причины и степень выраженности в разных типах фитоценозов. Комплексность растительного покрова. Границы между фитоценозами. Фитоценологические свойства экотонов.

4.5. Динамика фитоценозов

Суточная, сезонная и многолетняя изменчивость фитоценозов. Сезонная изменчивость фитоценозов, ее причины. Флуктуации, их основные признаки. Причины флуктуаций. Типы флуктуации в соответствии с причинами их возникновения и по степени выраженности. Возрастные изменения фитоценозов. Сукцессии растительности, их классификация. Первичные и вторичные сукцессии растительности. Коренные и производные фитоценозы. Автогенные сукцессии (сингенез и эндозоогенез). Модели автогенных сукцессий. Сукцессии со сменой модели. Соотношение сингенеза и эндозоогенеза на разных стадиях сукцессии. Аллогенные сукцессии: гейтогенез и гологенез. Теория Ф.Клементса. Понятия: серия сообществ, климаксовое сообщество.

4.6. Принципы классификации и ординации фитоценозов

Принципы и методы классификации растительности. Значение классификации растительности. Индуктивный и дедуктивный методы классификации. Подходы и принципы классификации (физиогномический, эколого-флористический, эколого-морфологический, доминантный, доминантно-детерминантный, генетический). Понятие о растительной ассоциации как основной таксономической единице растительности.

Основные синтаксоны доминантной классификации и критерии их выделения. Примеры синтаксонов. Основные принципы эколого-флористической классификации по методу Браун-Бланке. Верные виды, их градации. Правила наименования синтаксонов (в доминантной классификации и по методу Браун-Бланке), примеры. Объем ассоциации в разных системах классификаций. Анализ разных подходов к классификации растительности: их достоинства и недостатки. Ординация фитоценозов, ее принципы. Прямая ординация (В. Н. Сукачев, П. С. Погребняк, И. Д. Юркевич). Эколого-ценотические ряды типов леса В.Н.Сукачева как пример прямого ординационного подхода. Непрямая ординация, ее принципы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВВЕДЕНИЕ	2						
2	МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	30			28		4	
2.1	Особенности строения клетки высших растений	2			2			
2.2	Ткани	8			6		2	Письменная контрольная работа, устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме
2.3	Возникновение листостебельной организации высших растений	2			2			устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме
2.4	Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов	6			12		2	Письменная контрольная работа, устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме
2.5	Размножение растений и особенности жизненных циклов	4						устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме

2.6	Цветок как особый репродуктивный орган покрытосеменных растений	8			6			устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме
3.	СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ	30			32		4	
3.1	Общие вопросы систематики	6						
3.2	Систематический обзор высших растений							
3.2.1	Высшие споровые растения	18			10		2	Письменная контрольная работа, устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме
3.2.2	Семенные растения	6			22		2	Письменная контрольная работа, устный опрос, открытые письменные задания, задания в тестовой форме, подготовка и защита рефератов, презентаций
4	ГЕОБОТАНИКА	18					2 (ДО)	Выполнение заданий на образовательном портале Moodle
4.1	Введение	2						
4.2	Влияние важнейших экологических факторов на морфогенез, распределение растений и формирование фитоценозов	6						
4.3	Состав фитоценозов	2						
4.4	Структура фитоценозов	2						
4.5	Динамика фитоценозов	4						
4.6	Принципы классификации и ординации фитоценозов	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВВЕДЕНИЕ	1					
2	МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	9			6		
2.1	Особенности строения клетки высших растений	1					
2.2	Ткани	2			2		устный и письменный опрос
2.3	Возникновение листостебельной организации высших растений	2					
2.4	Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов	–			2		устный и письменный опрос
2.5	Размножение растений и особенности жизненных циклов	2					
2.6	Цветок как особый репродуктивный орган покрытосеменных растений	2			2		устный и письменный опрос
3	СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ	6	–		10		
3.1	Общие вопросы систематики	2					
3.2	Систематический обзор высших растений	4					
3.2.1	Высшие споровые растения	2			10		устный и письменный опрос
3.2.2	Семенные растения	2					

4	ГЕОБОТАНИКА	6	–				
4.1	Введение	2					
4.2	Влияние важнейших экологических факторов на морфогенез, распределение растений и формирование фитоценозов	-					
4.3	Состав фитоценозов	1					
4.4	Структура фитоценозов	1					
4.5	Динамика фитоценозов	1					
4.6	Принципы классификации и ординации фитоценозов	1					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. *Еленевский, А. Г.* Ботаника / А. Г. Еленевский, М. Л. Соловьева, В. Н. Тихомиров. М.: Академия, 2004.
2. *Зитте, П.* Ботаника. Учебник для вузов : в 4 т. / П. Зитте, Э. В. Вайлер, Й. В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кёрнер. / на основе учебника Э. Страсбургера [и др.]. М.: Изд. центр «Академия», 2007.
3. *Зубкевич, Г. И.* Систематика высших растений. Голосеменные / Г. И. Зубкевич. Мн.: БГУ, 2004.
4. *Лотова, Л. И.* Морфология и анатомия высших растений /Л. И. Лотова. М.: Эдиторная УРСС, 2000.
5. *Миркин, Б. М.* Введение в современную науку о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. М.: Геос, 2017.
6. *Онипченко, В. Г.* Функциональная фитоценология: Синэкология растений. / В. Г. Онипченко. М.: КРАСАНД, 2014.
7. *Работнов, Т. А.* Фитоценология / Т. А. Работнов. М.: МГУ, 1978; 2-е изд., 1983.; 3-е изд. 1992.
8. *Сауткина, Т. А.* Морфология растений /Т. А. Сауткина, В. Д. Поликсенова. Мн.: БГУ, 2012.
9. *Тихомиров, В. Н.* Геоботаника: курс лекций. / В. Н.Тихомиров.– Мн.: БГУ, 2006.
10. *Черник, В. В.* Высшие споровые растения / В. В. Черник. Мн.: БГУ, 2008.
11. *Черник, В. В.* Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Двудольные / В. В. Черник, М. А. Джус, Т. А. Сауткина, В. Н. Тихомиров. Мн.: БГУ, 2010.
12. *Черник, В. В.* Систематика высших растений. Покрытосеменные. Класс Однодольные / В. В. Черник, М. А. Джус. Мн.: БГУ, 2012.
13. *Яковлев, Г. П.* Ботаника / Г. П. Яковлев, В. А. Челомбитько, В. И. Дорофеев. СПб.: СпецЛит, 2008.

Перечень дополнительной литературы

1. *Бавтуто, Г.А.* Атлас по анатомии растений / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин, М.П. Жигар. Мн.: Ураджай. 2001.
2. *Бавтуто, Г.А.* Ботаника. Морфология и анатомия растений / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. 2-е изд. Мн.: Вышэйшая школа, 1997.
3. *Бавтуто, Г.А.* Практикум по анатомии и морфологии растений / Г.А. Бавтуто, Л.М. Ерей. Мн.: Новое знание, 2002.
4. *Базилевская, Н.А.* Краткая история развития ботаники / Н.А. Базилевская, И.П. Белоконь, А.А. Щербакова. М.: Наука, 1968.
5. *Барсукова, Т.Н.* Малый практикум по ботанике / Т.Н. Барсукова, Г.А. Белякова, В.П. Прохоров, К.Л. Тарасов. М.: Издательский центр «Академия», 2005.
6. *Вальтер, Г.* Общая геоботаника. / Г. Вальтер. М.: Мир, 1982.
7. *Васильев, А.Е.* Ботаника. Анатомия и морфология растений / А.Е. Васильев и др. М.: Просвещение, 1978, 1988.
8. *Жизнь растений.* В 6 т. / гл. ред. чл.-кор. АН СССР, проф. Ал.А. Федоров. М.: Просвещение: 1978, Т. 4; 1980, Т. 5 (1); 1981, Т. 5 (2); 1982, Т. 6.
9. *Жмылев, П.Ю.* Биоморфология растений. Иллюстрированный словарь / П.Ю. Жмылев, Ю.Е. Алексеев, Е.А. Карпухина, С.А. Баландин. М.: Изд-во Московского ун-та, 2005.
10. *Ипатов, В. С.* Фитоценология. Учебники / В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова. СПб: Изд-во С.-Петербург ун-та, 1999.
11. *Корчагина, И.А.* Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники: Учебник / И.А. Корчагина. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001.

12. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Минск: БелЭн імя П. Броўкі, 2015.
13. *Мейер, К.И.* Практический курс морфологии архегониальных растений: Учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982.
14. *Миркин, Б. М.* Современная наука о растительности: Учебник. / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. М.: Логос, 2001.
15. *Первухина, Н.В.* Проблемы морфологии и биологии цветка / Н.В. Первухина. Л.: Наука, 1970.
16. *Рейвн, П.* Современная ботаника. Т.2. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айхорн. М.: Мир, 1990.
17. *Сауткина, Т.А.* Морфология растений. Курс лекций / Т.А. Сауткина, В.Д. Поликсенова. Мн.: БГУ, 2004, Ч. 1; 2005, Ч. 2.
18. *Сауткина, Т.А.* Размножение растений. Учебное пособие / Т.А. Сауткина, В.Д. Поликсенова. Мн.: БГУ, 2001.
19. *Сауткина, Т.А.* Ботаника. Практикум по морфологии / Т.А. Сауткина, В.Д. Поликсенова. Минск: БГУ, 2017.
20. *Серебряков, И.Г.* Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. М.: Советская наука, 1952.
21. *Тахтаджян, А.Л.* Основы эволюционной морфологии покрытосеменных / А.Л. Тахтаджян. М.-Л.: Наука, 1964.
22. *Тимонин, А.К.* Ботаника: В 4 т. Т. 4. Систематика высших растений. В 2 кн. / под ред. А.К. Тимонина. Кн. 1 / А.К. Тимонин, В.Р. Филин. Кн. 2 / А.К. Тимонин, Д.Д. Соколов, А.Б. Шипунов. М.: Издательский центр «Академия», 2009.
23. *Уиттекер, Р.* Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. М.: Прогресс, 1980.
24. *Федоров, А.А.* Атлас по описательной морфологии высших растений: в 4 т. / А.А. Федоров и др. М.: Наука, 1956-1979.
25. Флора Беларуси. Сосудистые растения. В 6 т. Т. 1. *Lycopodiophyta. Equisetophyta. Polypodiophyta. Ginkgophyta. Pinophyta. Gnetophyta* / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники им. В.Ф. Купревича. Минск: Беларус. навука, 2009.
26. *Хржановский, В.Г.* Практикум по курсу общей ботаники / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. М.: Высшая школа, 1979.
27. *Эсау, К.* Анатомия семенных растений / К. Эсау. М.: Мир, 1980, Т. 1-2.
28. *Яковлев, Г.П.* Ботаника / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001.
29. *Takhtajan, A.L.* Flowering Plants. 2 ed. / A.L. Takhtajan. Springer, 2009.

Интернет ресурсы:

1. Angiosperm Phylogeny Website. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>
2. Internet Directory of Botany <http://pbil.univ-lyon1.fr/JTHome/IDB/IDB>
3. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»
<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Формой текущей аттестации по дисциплине «Ботаника» учебным планом предусмотрен зачет (по разделу Морфология растений) и экзамен (по разделам Систематика высших растений и Геоботаника). Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Для оценки профессиональной компетенции и текущего контроля качества усвоения знаний студентами по курсу используется следующий диагностический инструментарий:

- устные опросы;

- открытые письменные задания;
- задания в тестовой форме;
- подготовка и защита рефератов, презентаций по темам лабораторных занятий.

Рейтинговая оценка по разделу «Морфология растений» рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и является основанием для допуска студента к зачету. Для допуска к зачету, студент должен получить оценки не ниже 4 баллов по текущей работе на лабораторных занятиях и по письменному контролю управляемой самостоятельной работы по разделам «Ткани», «Вегетативные органы», а также сдать альбом с научными рисунками по темам лабораторных занятий. Если оценка текущей успеваемости составляет «9» или «10», то разделы «Ткани» и «Вегетативные органы» на зачете могут быть зачтены автоматически.

Рейтинговая оценка по разделу «Систематика высших растений» рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и является основанием для допуска студента к экзамену. Для допуска к экзамену, студент должен получить оценки не ниже 4 баллов по текущей работе на лабораторных занятиях и по письменному контролю управляемой самостоятельной работы по разделам «Высшие споровые растения», «Семенные растения», а также иметь альбом, заполненный в соответствии с требованиями лабораторных занятий. Если оценка текущей успеваемости составляет «9» или «10», то экзаменационные вопросы по разделам «Высшие споровые растения», «Семенные растения» на экзамене могут быть автоматически оценены тем же баллом.

Рейтинговая оценка по разделу «Геоботаника» основана на контроле управляемой самостоятельной работы с использованием дистанционных методов обучения и рассчитывается на основе результатов выполнения задания в тестовой форме (40%) и реферативной работы по заданной теме (60%). При оценке реферата учитывается содержание и полнота раскрытия темы, структура и последовательность изложения, источники и их интерпретация, корректность оформления. Проводится обязательная оценка реферата на наличие в тексте плагиата. Для того чтобы быть допущенным к экзамену, студент должен получить оценки не ниже 4 баллов по обоим заданиям. Экзаменационный вопрос по разделу «Геоботаника» на экзамене может быть автоматически оценен баллом рейтинговой оценки.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости по разделам «Систематика высших растений» и «Геоботаника», а также экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Оценка текущей успеваемости по разделу «Систематика высших растений» составляет 20 %, оценка текущей успеваемости по разделу «Геоботаника» – 30 %, экзаменационная оценка – 50 %.

Итоговая оценка выставляется только в случае успешной сдачи экзамена (4 балла и выше).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов **Дневная форма получения высшего образования**

Раздел 2. Морфология растений

Контроль УСР по теме «Ткани» (письменный аудиторный контроль).

Контроль УСР по теме «Вегетативные органы» (письменный аудиторный контроль).

Раздел 3. Систематика высших растений

Контроль УСР (тестирование или письменные работы) по темам «Высшие споровые растения» (письменный аудиторный контроль), «Класс Двудольные» (письменный аудиторный контроль).

Раздел 4. Геоботаника

Контроль УСР по разделу Геоботаника (контроль с использованием дистанционных методов обучения: выполнение заданий на образовательном портале Moodle (тестирование и написание реферативных работ по заданной тематике).

Примерная тематика лабораторных занятий Дневная форма получения высшего образования Раздел 2. Морфология растений.

1. Клетка и ее компоненты.
2. Покровные ткани.
3. Механические ткани.
4. Проводящие ткани.
5. Морфолого-анатомические особенности корня. Симбиоз и метаморфозы корня.
6. Типы стели (центрального цилиндра).
7. Почка как зачаток побега. Морфологические особенности стебля.
8. Первичное и вторичное анатомическое строение стеблей покрытосеменных растений
9. Морфологические особенности листа
10. Анатомио-морфологические особенности листа
11. Метаморфозы побега и его компонентов.
12. Общий план строения цветка. Разнообразие строения актиноморфных цветков.
13. Зигоморфные цветки, строение репродуктивных элементов цветка.
14. Строение соцветий и плодов.

Раздел 3. Систематика высших растений.

1. Порядок Маршанциевидные.
2. Подкласс Сфагновые мхи.
3. Подкласс Зеленые мхи.
4. Отдел Плаунообразные.
5. Порядок Хвощевидные.
6. Отдел Папоротникообразные.
7. Отдел Голосеменные.
8. Подклассы Магнолииды, Ранункулиды.
9. Подкласс Кариофиллиды.
10. Порядки Букоцветные, Березоцветные, Ивоцветные.
11. Порядки Каперсоцветные, Тыквоцветные, Мальвоцветные.
12. Порядки Розоцветные, Камнеломкоцветные, Миртоцветные.
13. Порядки Бобоцветные, Рутоцветные, Гераниецветные, Льюноцветные, Зонтикоцветные, Колокольчикоцветные.
14. Подклассы Астериды, Ламииды.
15. Подклассы Алисматиды, Лилииды.
16. Подкласс Коммелиниды.

Заочная форма получения высшего образования

Раздел 2. Морфология растений.

1. Ткани.
2. Анатомическое строение вегетативных органов.
3. Строение цветка.

Раздел 3. Систематика высших растений.

1. Отдел Мохообразные.
2. Отдел Плаунообразные.

3. Отдел Хвощеобразные.
4. Отдел Папоротникообразные.
5. Отдел Голосеменные.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

- **эвристический подход**, который предполагает осуществление студентами лично-значимых открытий окружающего мира и демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;

- **практико-ориентированный подход** - освоение содержания образования через решение практических задач и приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

- **метод учебной дискуссии** – участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

- **методы и приемы развития критического мышления** - формирование навыков работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Методические рекомендации

по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные ресурсы: разместить на образовательном портале комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в т.ч. вопросы для подготовки к зачету и экзамену, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Темы реферативных работ по разделу «Морфология растений»

1. Образование и строение первичной и вторичной оболочек растительной клетки (клеточной стенки). Вторичные изменения клеточной оболочки в процессе жизнедеятельности (лигнификация, суберинизация, минерализация, ослизнение).

2. Образовательные ткани (меристемы), их функции и морфологические признаки; цитологические особенности клеток. Классификация меристем, их значение в жизни растений.

3. Первичные покровные ткани: положение покровных тканей в теле растений, принципы организации, функции, классификация.

4. Вторичные покровные ткани: формирование, особенности строения, механизм проветривания.

5. Паренхима как основная ткань. Полифункциональность паренхимы.

6. Принципы организации механических тканей. Особенности строения колленхимы и склеренхимы. Закономерности расположения в органах растений.

7. Ксилема как сложная ткань. Строение и типы трахеальных элементов (трахеид и трахей). Образование в процессе эволюции и в ходе онтогенеза. Дифференциация первичной ксилемы, отличительные особенности прото- и метаксилемы. Образование и строение вторичной ксилемы.

8. Флоэма как сложная ткань. Строение, особенности развития в эволюции и в ходе онтогенеза. Понятие о ситовидном поле и ситовидной пластинке, ситовидных клетках и ситовидных трубках. Флоэма первичная и вторичная.

9. Секреторные (выделительные) ткани. Принципы классификации. Наружные и внутренние вместилища выделений, особенности их развития и строения.

10. Эволюция формы тела высших растений как результат приспособления к жизни на суше.

11. Понятие о стели (центральном цилиндре). Принципы классификации стелей.

12. Общие закономерности строения органов растений (на примере покрытосеменных (симметрия, полярность, способность к метаморфизированию и т. д.).

13. Типы вторичного анатомического строения стебля двудольных растений (пучковый, непучковый и переходный). Сердцевинные лучи. Пучковый и межпучковый камбий, их заложение, особенности функционирования и значение.

14. Сходство и различия первичного и вторичного анатомического строения корня и стебля.

15. Понятие о ветвлении. Классификация и биологическое значение ветвления.

16. Формирование первичного и вторичного анатомического строения корня.

17. Лист. Заложение и развитие в онтогенезе. Классификация листьев.

18. Анатомическое строение листа двудольных и однодольных покрытосеменных растений.

19. Понятие о метаморфозе. Развитие учения о метаморфозе в работах И.В. Гете и А. Н. Бекетова. Биологическое значение метаморфозов.

20. Аналогичные и гомологичные органы.

21. Метаморфозы подземных частей побега. Значение метаморфизированных образований в жизни растений. Использование их в практической деятельности человека.

22. Понятие о размножении растений. Принципы классификации и классификация способов размножения. Значение размножения в жизни растений.

23. Спорообразование у высших растений. Место спорообразования в жизненном цикле, значение его в жизни высших растений.

24. Понятие о жизненном цикле и чередовании поколений (смене фаз развития) у растений. Общие закономерности чередования поколений. Эволюционное и биологическое значение чередования поколений.

25. Понятие о соцветии. Общий план строения соцветий. Типы соцветий и их биологическое значение.

26. Цветок как особый репродуктивный орган. Общий план строения цветка. Классификация цветков.

27. Понятие о формулах и диаграммах цветка. Принцип их составления и построения.

28. Понятие об андроцее. Морфологическая природа тычинки. Заложение и развитие в онтогенезе. Строение тычинки. Типы андроцея.

29. Микроспорогенез. Строение микроспоры. Образование и строение пыльцы (мужского гаметофита). Морфологические и физиолого-биохимические особенности пыльцы.

30. Понятие о гинецее. Типы гинецея, эволюция типов гинецея.

31. Заложение, развитие, строение семяпочки. Типы семяпочек, особенности плацентации.

32. Мегаспорогенез. Строение мегаспоры. Прорастание мегаспоры, развитие типичного зародышевого мешка. Строение типичного зародышевого мешка, дифференцировка и функциональное значение его клеток.

33. Понятие об опылении. Типы опыления. Приспособления к различным типам опыления. Биологическое значение опыления.

34. Прорастание пыльцы на рыльце пестика. Особенности роста пыльцевой трубки. Формирование спермиев, морфолого-биологические особенности спермиев.

35. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Его биологическое и эволюционное значение.

36. Образование и строение семян покрытосеменных растений. Классификация семян. Особенности прорастания семян двудольных и однодольных растений.

по разделу «Систематика высших растений»

37. Общая характеристика и характерные особенности класса Сусадopsida.

38. Современные и вымершие представители класса Ginkgopsida.

39. Общая характеристика и характерные особенности представителей класса Gnetopsida.

40. Характеристика семейства Welwitschiaceae.

41. Характеристика семейства Gnetaceae.

42. Характеристика семейства Ephedraceae.

43. Характеристика семейства Pinaceae.

44. Характеристика семейства Aгаucariaceae.

45. Характеристика семейства Podocarpaceae.

46. Характеристика семейства Sciadopityaceae.

47. Характеристика семейства Cupressaceae.

48. Характеристика семейства Taxaceae.

49. Вымершие представители подкласса Cordaitidae.

50. Характеристика семейства Nymphaeaceae.

51. Характеристика семейства Degeneriaceae.

52. Характеристика семейства Magnoliaceae.

53. Характеристика семейства Lauraceae.

54. Характеристика семейства Ranunculaceae.

55. Характеристика семейства Papaveraceae.

56. Характеристика семейства Fagaceae.

57. Характеристика семейства Betulaceae.

58. Характеристика семейства Сactaceae.

59. Характеристика семейства Amaranthaceae.

60. Характеристика семейства Polygonaceae.

61. Характеристика семейства Ericaceae.

62. Характеристика семейства Salicaceae.

63. Характеристика семейства Cucurbitaceae.

64. Характеристика семейства Brassicaceae.

65. Характеристика семейства Malvaceae.

66. Характеристика семейства Crassulaceae.

67. Характеристика семейства Saxifragaceae.

68. Характеристика семейства Malvaceae.

69. Характеристика семейства Rosaceae.

70. Характеристика семейства Myrtaceae.

71. Характеристика семейства Fabaceae.

72. Характеристика семейства Rutaceae.

73. Характеристика семейства Geraniaceae.

74. Характеристика семейства Linaceae.

75. Характеристика семейства Umbelliferae.

76. Характеристика семейства Campanulaceae.

77. Характеристика семейства Compositae.

78. Характеристика семейства Rubiaceae.

79. Характеристика семейства Solanaceae.

80. Характеристика семейства Boraginaceae.

81. Характеристика семейства Scrophulariaceae.

82. Характеристика семейства Labiatae.

по разделу «Геоботаника»

83. Развитие геоботаники в Беларуси.

84. Жизненные формы растений, их современное разнообразие и методы классификации.

85. Вода как экологический фактор. Влияние растений на водный режим фитоценоза.

86. Свет как экологический фактор. Влияние растений на световой режим фитоценоза.

87. Почвы и грунты как экологический фактор. Влияние растений на почвенно-грунтовые условия фитоценоза.

88. Форма связи различных видов растений с факторами среды. Аут- и синэкологические оптимум и амплитуда вида.

89. Понятие консорции. Структура консорции. Взаимоотношения между растениями и их консортами. Классификация типов взаимоотношений.

90. Понятие о фитогенном поле.

91. Понятие экологической ниши.

92. Эколого-фитоценотические стратегии растений.

93. Фитоценоотипы. Понятие о доминантности видов.

94. Понятие о ценопопуляции. Соотношение понятий "популяция" и "ценопопуляция". Основные показатели ценопопуляции.

95. Флористический состав фитоценозов и методы его выявления. Факторы, влияющие на видовое богатство сообществ. Полночленность и неполночленность фитоценозов.

96. Вертикальная структура фитоценоза.

97. Синузия – элементарная структурная единица фитоценоза. Соотношение синузий с другими структурными единицами фитоценозов.

98. Континуальность и дискретность фитоценозов и их причины.

99. Флуктуации и их основные признаки. Причины возникновения флуктуаций. Типы флуктуаций. Механизм флуктуаций.

100. Понятие о сукцессиях. Типы сукцессий. Простые и сложные сукцессии.

101. Понятие о растительной ассоциации как об основной единице синтаксономии.

102. Доминантная и доминантно-детерминантная классификации растительности.

103. Эколого-флористическая классификация растительности (метод Браун-Бланке).

104. Ординация растительности. Методы ординации. Роль ординации в геоботанических исследованиях.

Примерный перечень вопросов к экзамену/зачету

по разделу «Морфология растений»

1. Понятие о высших растениях. Особенности строения тела высших растений. Своеобразие вегетативных и репродуктивных органов.
2. Строение и разнообразие клеток высших растений, их форма и размеры. Субмикроскопическая структура оболочки (клеточной стенки), ее химический состав. Видоизменения оболочки в процессе жизнедеятельности клетки.
3. Особенности строения клеток высших растений. Изменения, наблюдаемые в процессе жизнедеятельности.
4. Заложение и строение первичной и вторичной оболочек растительной клетки. Первичные поровые поля. Поры простые и окаймленные. Вторичные изменения клеточной стенки.
5. Органеллы (органойды) клетки, их структура и функции.

6. Понятие о тканях. Общая характеристика тканей. Классификация тканей.
7. *Образовательные* ткани (меристемы), их функции и морфологические признаки; цитологические особенности клеток. Классификация меристем, их значение в жизни растений.
8. Распределение меристем в стебле, их участие в формировании первичных и вторичных анатомических структур стебля.
9. Латеральные меристемы, их классификация и роль в образовании постоянных тканей.
10. Особенности строения и функционирования клеток камбия, роль камбия стебля в образовании постоянных тканей.
11. *Покровные* ткани, их общая характеристика, положение, функции и классификация.
12. Первичные покровные ткани корня и стебля; их функции, особенности строения, основные гистологические элементы.
13. Устьица, их строение и расположение. Типы устьичных комплексов, образование в ходе онтогенеза, строение, значение для систематики растений.
14. Вторичная покровная ткань (перидерма). Образование, строение и выполняемые функции. Особенности заложения и формирования перидермы у различных растений. Чечевички, их образование, строение и функционирование.
15. Третичная покровная ткань (корка или ритидом). Образование, основные типы строения и выполняемые функции.
16. Особенности развития ритидома (коры) стебля у многолетних древесных растений. Общий план строения ритидома. Основные гистологические элементы, входящие в состав ритидома.
17. *Механические* ткани: функции, значение в жизни растений, общая характеристика и классификация. Особенности расположения механических тканей в различных органах растений.
18. *Колленхима*, особенности строения клеток, их физиологическое состояние. Расположение колленхимы, типы колленхимы, продолжительность функционирования в разных частях растения.
19. *Склеренхима*, ее отличительные признаки. Расположение в органах растений. Характеристика различных типов склеренхимы.
20. *Флоэма*: общая характеристика, основные функции, строение и классификация.
21. Характеристика элементов флоэмы, их строение, особенности развития. Понятие о ситовидном поле и ситовидной пластинке, ситовидных клетках и ситовидных трубках.
22. Особенности формирования и строения первичной и вторичной *ксилемы*. Характеристика гистологических элементов ксилемы.
23. Характеристика проводящих элементов ксилемы. Заложение и развитие в ходе онтогенеза, эволюция трахеид и трахей.
24. Понятие о сосудисто-волокнистых *пучках*. Особенности их строения, типы, классификация.
25. *Запасающие* ткани; основные функции, особенности строения клеток, расположение в теле растений.
26. *Ассимилирующие* ткани: основные функции, особенности строения клеток, расположение в теле растений. Типы хлоренхимы.
27. *Секреторные* (выделительные) структуры. Принципы классификации. Наружные и внутренние вместилища выделений, особенности их развития и строения.
28. Эволюция формы тела высших растений как результат приспособления к жизни на суше.
29. Понятие о ветвлении. Классификация и биологическое значение ветвления.

30. Понятие о стели (центральном цилиндре). Принципы классификации стелей.
31. Понятие о стели. Протостела, или гаплостела. Особенности строения и функционирования. Изменение протостели в эволюции высших растений.
32. Понятие о стели. Характеристика типов стели у голосеменных и покрытосеменных растений.
33. Понятие о стели. Формирование сифоностели и диктиостели, особенности строения.
34. **Корень** как вегетативный орган. Возникновение в процессе эволюции. Заложение и развитие в онтогенезе. Основные и дополнительные функции.
35. Формирование корневой системы; типы корневых систем. Дифференцировка корней в корневых системах древесных растений.
36. Конус нарастания корня. Особенности строения верхушечной меристемы. Дифференцировка меристемы конуса нарастания. Участие меристемы конуса нарастания в образовании топографических зон корня.
37. Анатомо-морфологическая дифференциация молодого кончика корня; вертикальная и горизонтальная зональность корня, их структурные и физиологические особенности.
38. Формирование первичного анатомического строения корня. Характеристика ризодермы, первичной коры и центрального цилиндра.
39. Первичное анатомическое строение корня: формирование в ходе органогенеза, особенности строения и функции гистологических элементов центрального цилиндра и первичной коры.
40. Формирование вторичного анатомического строения корня. Заложение камбия и образование вторичных проводящих тканей. Роль перицикла во вторичном изменении корня и формировании корневой системы.
41. Понятие о симбиозе. Симбиоз высших растений с низшими, его биологическое значение.
42. Микориза и ее типы. Распространение в растительном мире. Биологическое значение.
43. Видоизменения корня, причины их вызывающие, значение в жизни растений.
44. Понятие о корнеплодах. Разнообразие морфологического и анатомического строения корнеплодов.
45. Почка, особенности заложения, строения, развития. Классификация почек.
46. Понятие о побеге. Общий план строения побега, классификация побегов.
47. Конус нарастания побега. Особенности строения и дифференцировка верхушечной меристемы.
48. Стебель, его функциональные особенности, характер роста. Виды стеблей по поперечному сечению, по характеру и направлению роста.
49. Первичное анатомическое строение стебля двудольных растений.
50. Развитие проводящей системы стебля. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы и листовые прорывы
51. Особенности анатомического строения стеблей однодольных травянистых растений.
52. Понятие об эндодерме корня и стебля. Основные функции эндодермы, особенности ее развития в онтогенезе корня.
53. Сходства и различия первичной коры корня и стебля; формирование в ходе органогенеза, особенности строения, основные функции.
54. Типы строения стебля двудольных травянистых растений (пучковый, не пучковый и переходный). Сердцевинные лучи. Пучковый и межпучковый камбий, их заложение, особенности функционирования и значение.
55. Общие черты анатомического строения стеблей многолетних древесных растений.
56. Вторичная флоэма стебля лиственных древесных растений: строение, основные гистологические элементы, расположение и функции. Твердый и мягкий луб.

- Сердцевинные лучи, их строение и физиологическая роль.
57. Годичные кольца и причины их образования. Ранняя и поздняя древесина; особенности строения, функционирования и расположения внутри кольца прироста основных гистологических элементов.
 58. Возрастные изменения древесины и луба у древесных лиственных растений. Заболонь, ядро; тилообразование и его причины. Дилатация луба, ее значение.
 59. Древесина хвойных и лиственных растений. Общие черты и различия в строении и функционировании основных гистологических элементов. Смоловыделительная система хвойных и ее биологическое значение.
 60. Лист как вегетативный орган. Общий план строения. Основные и дополнительные функции.
 61. Лист как вегетативный орган. Особенности заложения и развития листа в онтогенезе. Общий план строения листа.
 62. Принципы классификации листьев. Классификация простых и сложных листьев.
 63. Простые листья с цельной листовой пластинкой. Особенности строения, принципы классификации.
 64. Понятие о листе. Простые листья с расчлененной листовой пластинкой, принципы классификации.
 65. Сложные листья. Общий план строения, принципы классификации.
 66. Строение стеблевого узла. Способы прикрепления листа к стеблю. Филлотаксис и его значение.
 67. Понятие о жилках листа. Типы жилкования листа. Эволюция типов жилкования.
 68. Анатомическое строение листа двудольных покрытосеменных растений.
 69. Анатомо-морфологическое строение листа в зависимости от экологических факторов и местоположения на растении.
 70. Сходства и различия первичного анатомического строения корня и стебля покрытосеменных растений.
 71. Понятие о метаморфозе. Развитие учения о метаморфозе в работах И.В. Гете и А. Н. Бекетова. Биологическое значение метаморфозов.
 72. Видоизменение надземных частей побега и его компонентов. Биологическое значение метаморфозов.
 73. Метаморфозы подземных частей побега. Значение метаморфизированных образований в жизни растений и человека.
 74. Общие закономерности строения органов растений (на примере покрытосеменных (симметрия, полярность, способность к метаморфизированию и т. д.).
 75. Понятие о размножении растений. Принципы классификации и классификация способов размножения. Значение размножения в жизни растений.
 76. Понятие о размножении. Типы размножения.
 77. Понятие о вегетативном размножении. Особенности вегетативного размножения, распространение в природе и использование в практической деятельности человека.
 78. Спорообразование у высших растений. Место спорообразования в жизненном цикле, значение его в жизни высших растений.
 79. Понятие о половом размножении половом процессе у растений. Типы полового процесса у низших и высших растений.
 80. Понятие о жизненном цикле и чередовании поколений (смене фаз развития) у растений. Общие закономерности чередования поколений. Эволюционное и биологическое значение чередования поколений.
 81. Гипотезы происхождения цветка покрытосеменных растений.
 82. Цветок как особый репродуктивный орган. Общий план строения цветка.
 83. Становление и развитие взглядов на морфологическую природу частей цветка.

84. Классификация цветков покрытосеменных растений.
85. Понятие об околоцветнике. Типы околоцветника, биологическое значение.
86. Понятие об андроцее. Типы андроцея. Морфологическая природа тычинки, развитие в процессе эволюции.. Заложение и развитие в онтогенезе. Строение тычинки.
87. Микроспорогенез. Строение микроспоры. Образование и строение пыльцы (мужского гаметофита). Морфологические и физиолого-биохимические особенности пыльцы.
88. Понятие о пестике, образование пестика в ходе эволюции. Строение и функциональное значение частей пестика.
89. Понятие о гинецее. Типы гинецея, эволюция типов гинецея.
90. Заложение, развитие, строение семяпочки. Типы семяпочек, особенности плацентации.
91. Мегаспорогенез. строение мегаспоры. Прорастание мегаспоры, образование типичного зародышевого мешка. Дифференцировка и функциональное значение его клеток.
92. Понятие о формулах и диаграммах цветка. Принцип их составления формул и построения диаграмм.
93. Понятие о соцветии. Общий план строения соцветий. Типы соцветий и их биологическое значение.
94. Понятие об опылении. Типы опыления. Приспособления к различным типам опыления. Биологическое значение опыления.
95. Прорастание пыльцы на рыльце пестика. Особенности роста пыльцевой трубки. Формирование спермиев, морфолого-биологические особенности спермиев.
96. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Его биологическое и эволюционное значение.
97. Развитие плодов. Общий план строения плода. Морфологическое разнообразие плодов.
98. Понятие о морфологической и генетической классификации плодов. Типы плодов.
99. Способы распространения плодов и семян. Приспособления к распространению.
100. Развитие и строение семени. Типы семян у покрытосеменных растений (по форме зародыша, положению зародыша в семени, особенностям отложения запасных питательных веществ).

по разделу «Систематика высших растений»

1. Систематика растений как наука, предмет ее изучения, задачи и значение. Краткая история развития систематики высших растений, исторические периоды ее становления. Принципы научного подхода к разработке классификации растений, типы систем высших растений: искусственные, естественные и филогенетические.

2. Современные методы исследования и источники информации в систематике высших растений. Роль сравнительной морфологии, генетики, кариологии, физиологии, биохимии, географии растений, палеоботаники, молекулярной биологии, математических подходов в развитии систематики высших растений. Особая роль систематики как синтетической биологической науки. Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны. Система иерархических единиц классификации.

3. Проблема происхождения высших растений (время их возникновения, предполагаемые предки). Характерные особенности высших растений как результат приспособления к жизни на суше. Роль в формировании современного растительного покрова Земли, практическое значение в жизни и хозяйственной деятельности человека, охрана растительного покрова. Разделение высших растений на отделы. Понятие о споровых и семенных, архегониальных и цветковых растениях.

4. Отдел Мохообразные (Bryophyta). Особенности жизненного цикла. Общая морфолого-анатомическая характеристика, размножение. Биология, экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе и значение для человека. Разнообразие во флоре Беларуси. Взгляды белорусских бриологов на проблемы происхождения и классификации мохообразных.

5. Класс Антоцеротоподобные (Anthocerotopsida). Общая характеристика.

6. Класс Печеночники (Hepaticopsida). Характерные черты внешнего и внутреннего строения вегетативных и репродуктивных органов. Размножение. Деление на подклассы. Сравнительная характеристика подклассов Юнгерманиииды (Jungermanniidae) и Маршанцииды (Marchantiidae).

7. Класс Листостебельные мхи (Bryopsida). Характерные особенности строения гаметофита и спорофита, размножение. Деление на подклассы Сфагниды (Sphagnidae), Андреиды (Andreaeidae) и Брииды (Bryidae). Внешнее и внутреннее строение гаметофита и спорофита, географическое распространение и значение, представители.

8. Отдел Риниеобразные (Rhyniophyta). Риниеобразные как начальный этап эволюции высших растений. Время возникновения и условия произрастания. Разнообразие и особенности внешнего и внутреннего строения, размножения, жизненный цикл, классификация, представители отдела. Значение изучения риниеобразных для понимания вопросов морфогенеза и эволюции высших растений.

9. Отдел Плаунообразные (Lycopodiophyta). Происхождение, жизненные формы представителей. Характерные черты внешнего и внутреннего строения бесполого и полового поколений. Происхождение листа, микрофиллия. Особенности жизненного цикла, равно- и разноспоровость. Распространение, численность, значение. Классификация. Характеристика классов Плауноподобные (Lycopodiopsida) и Селягииеллоподобные (Selaginellopsid). Современные представители порядков Плауновидные (Lycopodiales), Селягинелловидные (Selaginellales) и Полушниковые (Isoëtiales). Особенности их строения, значение. Ископаемые плаунообразные. Возможные филогенетические связи различных групп плаунообразных.

10. Отдел Хвощеобразные (Equisetophyta). Общая характеристика отдела: жизненный цикл, морфолого-анатомические особенности вегетативных органов, развитие и строение спорофита. Особенности полового поколения. Экологические особенности, географическое распространение и значение представителей. Проблема происхождения отдела, его эволюция. Классификация хвощеобразных.

11. Отдел Псилотообразные (Psilotophyta). Общая характеристика представителей отдела, особенности строения спорофита и гаметофита, черты примитивности. Различные мнения о филогенетических связях псилотообразных.

12. Отдел Папоротникообразные (Polypodiophyta). Общая характеристика отдела: особенности жизненного цикла, внешнего и внутреннего строения спорофита и гаметофита. Макрофиллия, зу- и лептоспорангиатность. Сорусы и синангии. Экология, географическое распространение и численность различных групп. Роль в природе. Разнообразие во флоре Беларуси. Происхождение и филогенетические связи отдела. Классификация. Общее представление о вымерших классах папоротникообразных. Время существования, эволюционная роль.

13. Класс Ужовникоподобные (Ophioglossopsida). Характерные особенности, черты примитивности, представители, их географическое распространение и значение.

14. Класс Мараттиеподобные (Marattiopsida). Отличительные особенности. Представители, экология, распространение, значение.

15. Класс Папоротникоподобные (Polypodiopsida). Характерные особенности класса. Равно- и разноспоровость. Деление на подклассы.

16. Общие черты семенных растений как высшего этапа эволюции растительного мира в условиях суши. Возникновение семязачатка и семени, их биологическое значение.

Совершенствование процессов оплодотворения. Общие особенности жизненного цикла семенных растений, связь со споровыми растениями. Классификация.

17. Отдел Голосеменные (Pinophyta). Происхождение голосеменных, особенности жизненного цикла. Общая характеристика спорофита, строение вегетативных и репродуктивных органов. Мужской гаметофит (пыльца), его развитие, строение и функции. Семязачаток, его развитие и строение, гипотезы возникновения. Нуцеллус как мегаспорангий. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита, его особенности и функции. Оплодотворение, развитие и строение семян. Экология и географическое распространение голосеменных, роль в биосфере и значение для человека. Классификация. Различные подходы к выделению таксонов голосеменных.

18. Класс Семенные папоротники (Pteridospermopsida). Общая характеристика, разнообразие морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Расположение и строение микроспорангиев, черты примитивности. Филогенетические связи.

19. Класс Саговникоподобные (Cycadopsida). Общая характеристика как остатка некогда многоликой и разнообразной группы. Особенности внешнего вида, строение вегетативных и репродуктивных органов, черты примитивности. Представители, их экология, география, значение.

20. Класс Беннеттитоподобные (Bennettitopsida). Характерные морфолого-анатомические черты, строение стробилов, семян. Различные взгляды на систематическое положение и филогенетические связи беннеттитоподобных. Современные взгляды на родство с покрытосеменными.

21. Класс Гинкгоподобные (Ginkgoopsida). Характеристика Гинкго двулопастного (*Ginkgo biloba*). Внешний вид, анатомические особенности, расположение и строение микроспорангиев и семязачатков. Развитие мужского и женского гаметофитов, оплодотворение, развитие семени. Черты примитивности. Возможные филогенетические связи гинкгоподобных.

22. Класс Сосноподобные (Pinopsida). Общая характеристика класса. Классификация. Подкласс Кордаитиды (Cordaitidae). Время существования. Анатомо-морфологические особенности, строение стробилов. Филогенетические связи с современными представителями класса. Подкласс Пиниды (Pinidae). Морфолого-анатомические особенности вегетативных органов. Стробилы, микро- и мегаспорогенез, развитие мужского и женского гаметофитов. Опыление, оплодотворение, развитие зародыша и семени. Характеристика представителей важнейших семейств: Тисовые (Taxaceae), Араукариевые (Araucariaceae), Сосновые (Pinaceae), Кипарисовые (Cupressaceae), их распространение, значение.

23. Класс Гнетоподобные (Gnetopsida). Общие черты, разнообразие группы, классификация. Краткая характеристика порядков Эфедровидные (Ephedrales), Вельвичиевидные (Welwitschiales), Гнетовидные (Gnetales). Различные взгляды на их происхождение, систематическое положение и филогенетические связи.

24. Отдел Покрытосеменные (Magnoliophyta). Общая характеристика: экологическая пластичность, роль в сложении растительного покрова и в жизни человека. Морфологическая природа цветка и его частей. Развитие и строение мужского и женского гаметофитов. Оплодотворение и развитие семени и плода. Различные взгляды на происхождение и эволюцию отдела (место, время возникновения, моно- и полифилия, причины быстрого распространения и др.). Основные направления морфологической эволюции покрытосеменных.

25. Сравнительная характеристика классов Двудольные (Magnoliopsida) и Однодольные (Liliopsida), количественные соотношения важнейших таксонов (подклассов, порядков, семейств, родов и видов). Класс Двудольные (Magnoliopsida). Основные направления эволюции.

26. Подкласс Магнолииды (Magnoliidae). Семейства Кувшинковые (Nymphaeaceae), Дегенериевые (Degeneriaceae), Магнолиевые (Magnoliaceae), Лавровые (Lauraceae).
27. Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Семейства Лютиковые (Ranunculaceae), Маковые (Papaveraceae).
28. Подкласс Гаммелииды (Hamamelididae). Семейства Буковые (Fagaceae), Березовые (Betulaceae).
29. Подкласс Кариофиллиды (Caryophyllidae). Семейства Кактусовые (Cactaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Маревые (Chenopodiaceae), Гречиховые (Polygonaceae).
30. Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Семейства Вересковые (Ericaceae), Ивовые (Salicaceae), Тыквенные (Cucurbitaceae), Крестоцветные (Cruciferae), Мальвовые (Malvaceae).
31. Подкласс Розиды (Rosidae). Семейства Толстянковые (Crassulaceae), Камнеломковые (Saxifragaceae), Розовые (Rosaceae), Миртовые (Myrtaceae), Бобовые (Fabaceae), Рутовые (Rutaceae), Гераниевые (Geraniaceae), Льновые (Linaceae).
32. Подкласс Астериды (Asteridae). Семейства Зонтичные (Umbelliferae), Колокольчиковые (Campanulaceae), Сложноцветные (Compositae).
33. Подкласс Ламииды (Lamiidae). Семейства Мареновые (Rubiaceae), Пасленовые (Solanaceae), Бурачниковые (Boraginaceae), Норичниковые (Scrophulariaceae), Губоцветные (Labiatae).
34. Класс Однодольные (Liliopsida). Происхождение и вероятные предки.
35. Подкласс Алисматиды (Alismatidae). Семейства Водокрасовые (Hydrocharitaceae), Частуховые (Alismataceae), Рдестовые (Potamogetonaceae), Аронниковые (Araceae).
36. Подкласс Лилииды (Liliidae). Семейства Лилейные (в широком объеме, Liliaceae), Орхидные (Orchidaceae), Ирисовые (Iridaceae).
37. Подкласс Арециды (Arecidae). Семейство Пальмы (Arecaceae).
38. Подкласс Коммелиниды (Commelinidae). Семейства Коммелиновые (Commelinaceae), Ситниковые (Juncaceae), Осоковые (Cyperaceae), Злаки (Gramineae).

По разделу «Геоботаника»

1. Геоботаника – наука о растительном покрове планеты. Связь геоботаники с флористикой и экологией.
2. Структура геоботаники как комплексной науки. Современные направления развития геоботаники.
3. Цели и задачи геоботаники. Методы геоботанических исследований.
4. Основные этапы развития геоботаники.
5. Развитие геоботаники в Беларуси.
6. Жизненные формы растений, их современное разнообразие и методы классификации.
7. Классификация экологических факторов, воздействующих на растительные сообщества.
8. Типы природных экологических градиентов биосферы и связанные с ними формы непрерывности растительности.
9. Отношение видов растений к воде как к экологическому фактору.
10. Отношение видов растений к теплу как к экологическому фактору.
11. Отношение видов растений к свету как к экологическому фактору.
12. Отношение видов растений к воздуху как к экологическому фактору.
13. Отношение видов растений к почвам и грунтам как к экологическому фактору.
14. Отношение видов растений к рельефу как к экологическому фактору.
15. Форма связи различных видов растений с факторами среды. Аут- и синэкологические оптимум и амплитуда вида.
16. Понятие консорции. Структура консорции.

17. Понятие о фитогенном поле.
18. Взаимоотношения между растениями и их консортами. Классификация типов взаимоотношений.
19. Взаимоотношения растений друг с другом: паразитизм и полупаразитизм.
20. Взаимоотношения растений друг с другом: конкуренция.
21. Взаимоотношения растений друг с другом: комменсализм и мутуализм.
22. Взаимоотношения растений друг с другом: аменсализм.
23. Взаимоотношения растений с консортами: паразитизм и хищничество.
24. Взаимоотношения растений с консортами: мутуализм и комменсализм.
25. Понятие экологической ниши.
26. Эколого-фитоценотические стратегии растений.
27. Фитоцено типы. Понятие о доминантности видов.
28. Понятие о ценопопуляции. Соотношение понятий "популяция" и "ценопопуляция".
29. Плотность ценопопуляции и типы ее регулирования.
30. Распределение особей ценопопуляции в пространстве.
31. Виталитет (жизненность) ценопопуляции. Типы ценопопуляций по данному признаку.
32. Возрастная структура ценопопуляции. Типы ценопопуляций по данному признаку.
33. Флористический состав фитоценозов и методы его выявления.
34. Факторы, влияющие на видовое богатство сообществ. Главный градиент разнообразия сообществ.
35. Полночленность и неполночленность фитоценозов.
36. Вертикальная структура фитоценоза.
37. Ярусность фитоценозов и ее причины. Инкубация и декубация ярусов.
38. Вертикальный континуум: причины его формирования. Причины отсутствия четкой ярусности на лугах, в степях, тропических лесах.
39. Синузия – элементарная структурная единица фитоценоза. Соотношение синузий с другими структурными единицами фитоценозов.
40. Понятие о фитоценологических горизонтах.
41. Горизонтальная структура фитоценоза: математическая модель ее описания.
42. Мозаичность фитоценозов и ее типы. Причины мозаичности фитоценозов и степень ее выраженности в разных типах фитоценозов.
43. Комплексность фитоценозов.
44. Континуальность и дискретность фитоценозов и их причины. Понятие об экотоне и экотонном эффекте.
45. Функциональная структура фитоценоза.
46. Хронологическая структура фитоценоза. Суточная, сезонная и многолетняя изменчивость растительных сообществ.
47. Причины сезонной изменчивости фитоценозов.
48. Причины возникновения флуктуаций. Типы флуктуаций.
49. Флуктуации и их основные признаки. Механизм флуктуаций.
50. Возрастные изменения фитоценозов.
51. Понятие о сукцессиях. Типы сукцессий. Простые и сложные сукцессии.
52. Автогенные сукцессии. Модели автогенных сукцессий.
53. Гологенетические сукцессии.
54. Гейтогенетические сукцессии.
55. Дигрессия фитоценозов. Типы и стадии дигрессии растительных сообществ.
56. Концепции климакса растительности.
57. Принципы и методы классификации растительности. Дедуктивный и индуктивный подходы к классификации растительности.
58. Физиогномические подходы к классификации растительности.
59. Понятие о растительной ассоциации как об основной единице синтаксономии.

60. Доминантная и доминантно-детерминантная классификации растительности.
61. Эколого-флористическая классификация растительности (метод Браун-Бланке).
62. Ординация растительности. Методы ординации. Роль ординации в геоботанических исследованиях.
63. Ординация лесных сообществ (по В. Н. Сукачеву, П. С. Погребняку).
64. Геоботаническое районирование растительности.
65. Человек и его роль в изменении растительного покрова.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Цитология и гистология	Генетика	Изменений нет	Вносить изменения не требуется протокол № 4 от 29 октября 2018 г.
Физиология растений	клеточной биологии и биоинженерии растений	Изменений нет	Вносить изменения не требуется протокол № 4 от 29 октября 2018 г.
Микробиология	Микробиологии	Изменений нет	Вносить изменения не требуется протокол № 4 от 29 октября 2018 г.
Экология и рациональное природопользование	общей экологии и методики преподавания биологии	Изменений нет	Вносить изменения не требуется протокол № 4 от 29 октября 2018 г.
Общая экология	общей экологии и методики преподавания биологии	Изменений нет	Вносить изменения не требуется протокол № 4 от 29 октября 2018 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
