

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь


А. И. Жук

02.05.2014

Регистрационный № ТД- А 482 /тип.

БОТАНИКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:

1-02 04 01 Биология и химия;

1-02 04 02 Биология и география

СОГЛАСОВАНО

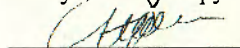
Председатель учебно-методического объединения по педагогическому образованию


Г. Д. Кухарчик

02.05.2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего образования Министерства образования Республики Беларусь


С. И. Романюк

02.05.2014


СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»


И. В. Титович

10.04.2014

Эксперт-нормоконтролер


О. А. Величковиц

10.04.2014

Минск 1014 Информация об изменениях размещается на сайтах:

<http://www.nihe.bsu.by>
<http://www.edubelarus.info>

СОСТАВИТЕЛИ:

А.В. Деревинский, доцент кафедры ботаники и основ сельского хозяйства учреждения образования “Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка”, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В.Н. Кавцевич, доцент кафедры ботаники и основ сельского хозяйства учреждения образования “Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка”, кандидат биологических наук, доцент;

А.А. Свирид, доцент кафедры ботаники и основ сельского хозяйства учреждения образования “Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка”, кандидат биологических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра ботаники Белорусского государственного университета;

Л.С. Пашкевич, доцент кафедры лесоводства БГТУ, кандидат сельскохозяйственных наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой ботаники и основ сельского хозяйства учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 11 от 06 мая 2013 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 4 от 24 мая 2013 г.);

Научно-методическим советом по естественнонаучному образованию Учебно-методического объединения по педагогическому образованию
(протокол № 4 от 27 мая 2013 г.)

Ответственный за редакцию: Н.Д. Лисов

Ответственный за выпуск: Е.Р. Грицкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Ботаника» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательных стандартов высшего образования по специальностям 1-02 04 01 «Биология и химия» и 1-02 04 02 «Биология и география».

Учебная дисциплина «Ботаника» относится к циклу специальных дисциплин и состоит из четырех разделов: «Альгология и микология», «Анатомия растений», «Морфология растений», «Систематика растений».

Темы, рассматриваемые в процессе изучения учебной дисциплины, позволят студентам овладеть основами фундаментальных и практических знаний в области таких современных биологических наук, как микология, лишенология, альгология, анатомия, морфология и систематика растений.

Целью изучения учебной дисциплины «Ботаника» является формирование системы знаний о многообразии растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов во взаимосвязи их структурно-функциональной организации, биологии, образа жизни, экологии, эволюции, распространения, значения в природе и практического использования в хозяйственной деятельности человека.

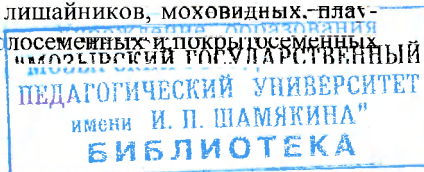
К основным задачам учебной дисциплины относятся:

- изучение морфолого-биологических характеристик основных таксонов растений, водорослей, грибов и лишайников, принципов их классификации, распространения и роли в природных экосистемах;
- изучение способов бесполого и полового размножения, закономерностей онтогенеза, циклов развития и направления эволюции различных систематических групп растений, грибов, водорослей и лишайников;
- изучение строения, принципов расположения и функционирования растительных тканей;
- изучение микро- и макроструктуры вегетативных и генеративных органов растений в связи с выполняемыми функциями и адаптациями к среде обитания;
- развитие умений и навыков определения ботанических объектов, их анатомо-морфологической характеристики, понимание путей рационального использования и охраны окружающей среды.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен *знать*:

- происхождение, строение и принципы функционирования растительных тканей;
- микро-, макроструктуру и выполняемые функции вегетативных (стебля, корня и листа) и генеративных (цветка, плода и семени) органов растений;
- способы бесполого и полового размножения, особенности циклов развития отделов грибов, водорослей и растений;
- структурно-функциональную организацию и общие эволюционные закономерности развития отделов водорослей, грибов, лишайников, моховидных, плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных, голосеменных и покрытосеменных растений.

2421



В результате изучения учебной дисциплины студент должен *уметь*:

- использовать микроскопическое оборудование для изучения внутреннего строения организмов различных таксономических групп (водоросли, грибы, лишайники и растения);

- владеть навыками приготовления временных и постоянных препаратов органов и тканей и составлять их характеристику;

- устанавливать видовую принадлежность грибов, лишайников, водорослей и растений, используя определители, и оценивать значение их в природе и жизни человека;

- составлять схемы жизненных циклов и анализировать их с позиций приспособления организмов к определенной среде обитания и форме существования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен *владеть*:

- знаниями об особенностях морфологии, экологии, размножения и географического распространения растений, водорослей, грибов и лишайников; их роли в природе и хозяйственной деятельности человека;

- методиками анализа и оценки результатов лабораторных и полевых исследований; методикой определения растений, морфологического описания растений; навыками техники безопасности при работе в биологической лаборатории и в природе.

Для освоения учебной дисциплины «Ботаника» необходимо наличие у обучающихся академических компетенций по учебной дисциплине «Эволюционное учение», «Методика преподавания биологии» а также по учебным дисциплинам «Цитология», «Микробиология», «Основы сельского хозяйства», «Экология» формирование которых обеспечивается в рамках учреждения высшего образования.

Основными формами организации учебного процесса по учебной дисциплине «Ботаника» являются лекции с применением мультимедийных средств обучения лабораторные, практические и семинарские занятия, управляемая самостоятельная работа студентов. Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях, оснащенных микроскопической техникой, учебными и наглядными пособиями, раздаточным материалом. К ним относятся лабораторные практикумы, определители, микропрепараты, микроскопы, бинокляры, таблицы и слайды, гербарии и т.п.

Учебная дисциплина «Ботаника» позволяет решать задачи воспитательного развивающего характера, способствуя формированию у студентов научного мышления о взаимосвязи строения и функции, организма и среды, теоретических основ защиты растений, рационального и устойчивого использования и охраны природных ресурсов.

Всего на изучение учебной дисциплины «Ботаника» для специальностей 1-04 01 «Биология и химия» и 1-02 04 02 «Биология и география» отводится 366 часов: аудиторных 190 часов, из которых 98 – лекции, 20 – семинарские, 72 лабораторные занятия.

Типовыми учебными планами в качестве форм итоговой аттестации по учебной дисциплине «Ботаника» предусмотрено 2 зачета, 2 экзамена.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Названия разделов и тем занятий	Количество аудиторных часов			
		Всего	в том числе		
			лекци й	семи нарс ких зая тий	лабо рато рные х зая тий
РАЗДЕЛ I. АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ					
1.1	Введение	2	2		
1.2	Грибы, лишайники, грибоподобные организмы	30	14	4	12
1.2.1	Царство Грибы (Mycota)	4	2	2	
1.2.2	Отделы Chytridiomycota и Zygomycota	4	2		2
1.2.3	Отдел Ascomycota	4	2		2
1.2.4	Отдел Basidiomycota. Класс Basidiomycetes	4	2		2
1.2.5	Классы Urediniomycetes и Ustilaginomycetes	4	2		2
1.2.6	Отдел Deuteromycota	2	1		1
1.2.7	Лишайники	4	1	2	1
1.2.8	Грибоподобные организмы. Отдел Oomycota. Слизевики	4	2		2
1.3	Водоросли	18	10	2	6
1.3.1	Водоросли. Общая характеристика	4	2	2	
1.3.2	Отделы Зеленые, Эвгленовые водоросли	4	2		2
1.3.3	Отделы Харовые, Золотистые, Желто-зеленые водоросли	3	2		1
1.3.4	Отделы Диатомовые, Бурые водоросли	4	2		2
1.3.5	Отделы Красные водоросли, Динофиты, Криптофиты	3	2		1
Всего по разделу		50	26	6	18
РАЗДЕЛ II. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ					
2.1	Введение в ботанику	2	2		
2.1.1	Ботаника – наука о растениях. История развития ботаники	2	2		
2.2	Растительные ткани	20	8	4	8
2.2.1	Образовательная ткань – основа роста и развития растительного организма	4	2		2
2.2.2	Покровные ткани – пограничные ткани растения	4	2		2
2.2.3	Механические ткани – системы, обеспечивающие прочность и поддержание формы растения	4	2		2
2.2.4	Проводящие ткани – транспортные системы	4	2		2

	растения				
225	Ткани основной паренхимы – системы, обеспечивающие ассимиляцию, газообмен, запасание веществ	2		2	
226	Выделительные (секреторные) ткани – система удаления из растения конечных продуктов обмена веществ	2		2	
23	Анатомия вегетативных органов растения	22	12		10
23.1	Первичное анатомическое строение корня	2	2		
23.2	Вторичное анатомическое строение корня	4	2		2
23.3	Микроскопическое строение стебля споровых растений	4	2		2
23.4	Общие закономерности и характерные черты анатомического строения стебля семенных растений	4	2		2
23.5	Внутреннее строение стебля древесных растений	4	2		2
23.6	Анатомическое строение листа	4	2		2
24	Основы экологической анатомии растений	2	2		
24.1	Приспособительные черты анатомического строения растений различных мест обитания	2	2		
Всего по разделу		46	24	4	18
РАЗДЕЛ III. МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ					
3.1	Морфология вегетативных органов растения	12	8		4
3.1.1	Корень. Побег. Почка. Ветвление побега	4	2		2
3.1.2	Морфологическое строение листа	4	2		2
3.1.3	Метаморфозы вегетативных органов растения	4	4		
3.2	Биологические основы размножения растений	4	2	2	
3.2.1	Размножение и жизненные циклы растений	4	2	2	
3.3	Морфология генеративных органов растения	18	10		8
3.3.1	Морфология и функции цветка. Бесполое и половое размножение цветковых растений	6	4		2
3.3.2	Морфология и классификация соцветий	4	2		2
3.3.3	Морфология и классификация семян. Проростки растений	4	2		2
3.3.4	Морфология и классификация плодов	4	2		2
3.4	Основы экологической морфологии растений	4	2	2	
3.4.1	Экологические группы и жизненные формы растений	4	2	2	
Всего по разделу		38	22	4	12

РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ					
4.1	Введение. Споровые растения	24	12	2	10
4.1.1	История систематики растений	1	1		
4.1.2	Отдел Моховидные (Bryophyta).	7	3		4
4.1.3	Отдел Риниевидные (Rhyniophyta)	1		1	
4.1.4	Отдел Псилотовидные (Psilotophyta)	1		1	
4.1.5	Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)	4	2		2
4.1.6	Отдел Хвощевидные (Equisetophyta)	4	2		2
4.1.7	Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta)	6	4		2
4.2	Голосеменные растения	8	4	2	2
4.2.1	Отдел Голосеменные (Pinophyta). Общая характеристика отдела. Класс Pinopsida	8	4	2	2
4.3	Отдел Покрытосеменные или Цветковые (Magnoliophyta)	24	10	2	12
4.3.1	Общая характеристика отдела. Отличительные морфо-анатомические признаки покрытосеменных	4	2	2	
4.3.2	Класс Magnoliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Основные направления эволюции	4	2		2
4.3.3	Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Подкласс Розиды (Rosidae)	6	2		4
4.3.4	Подкласс Lamiidae. Подкласс Астериды (Asteroideae)	6	2		4
4.3.5	Класс Liliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Происхождение и вероятные предки	4	2		2
Всего по разделу		56	26	6	24
Всего по дисциплине		190	98	20	72

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ I. АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ

Тема 1.1 Введение

Объект, предмет, методы изучения ботаники. Краткий очерк истории развития ботаники. Основные современные системы органического мира: пятицарственная система Уиттекера, многоцарственные системы. Общие и специфические признаки водорослей, грибов, грибоподобных организмов (уровни организации и типы талломов, типы и способы питания, размножение, жизненные циклы, роль в круговороте веществ в природе).

Краткая характеристика разделов «Альгология» и «Микология». Связь с другими науками (зоологией, микробиологией, фитопатологией, медициной).

1.2 Грибы, лишайники, грибоподобные организмы

Тема 1.2.1 Царство Грибы (*Mycota*)

Общая характеристика. Vegetативное тело. Одноклеточные талломы. Ризомицелий. Неклеточный (ценоцитный) и многоклеточный мицелий. Септы. Талломы дрожжей. Псевдомицелий. Развитие вегетативного мицелия из спор, характер роста и ветвления. Видоизменения мицелия: апрессории, инфекционные гифы, гаустории, столоны, ризоиды, ловчие гифы, мицелиальные тяжи, ризоморфы, склероции, плектенхима и др.

Особенности строения и деления клеток грибов. Структурные углеводы и запасные вещества, пигменты, токсины (фитотоксины, микотоксины, антибиотики). Питание грибов.

Размножение. Vegetативное (регенерация участков мицелия, деление и почкование дрожжей, хламидоспоры). Бесполое размножение с помощью спор. Зооспорангии и зооспоры. Спорангии и спорангиоспоры. Конидиеносцы и конидии. Плеоморфизм. Эволюция бесполок спороношений в связи с переходом грибов от водного к наземному образу жизни. Роль и место бесполого спороношения в цикле развития различных грибов. Анаморфа.

Половое воспроизведение у грибов. Гомоталлические и гетероталлические виды. Холокарпические и эукарпические виды. Типы и способы осуществления половых процессов. Три стадии полового цикла – плазмогамия, кариогамия, мейоз. Половое спороношение – телеоморфа.

Смена ядерных фаз: гаплофаза, дикариотическая фаза, диплофаза. Основные варианты циклов развития: гаплоидный, гапло-дикариотический, дикариотический, гапло-диплофазный, диплофазный. Утрата типичного полового процесса в разных группах грибов. Гетерокариоз. Парасексуальный процесс.

Экологические группы грибов по трофическим связям (сапрофитизм, паразитизм, симбиоз), типу субстрата, по отношению к среде обитания. Влияние факторов окружающей среды на рост и развитие грибов. Распространение грибов. Способы перенесения неблагоприятных условий.

Охрана и рациональное использование грибов. Принципы классификации грибов.

Тема 1.2.2 Отделы Chytridiomycota и Zygomycota

Отдел Chytridiomycota. Отличительные признаки как водных грибов. Класс Хитридиомицеты (Chytridiomycetes). Экология и распространение. Вегетативное тело (амебоид, ризомицелий, ценоцитный мицелий). Бесполое размножение. Формирование и строение зооспор. Половые процессы. Порядок Chytridiales. Приспособления к внутриклеточному паразитированию на однолетних растениях возбудителей черной ножки капустных (*Olpidium brassicae*) и рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*). Меры борьбы с болезнями. Работы белорусских ученых. Порядок Monoblepharidales. Строение, размножение, экология. Происхождение и эволюция хитридиомицетов.

Отдел Zygomycota. Отличительные признаки как первой группы первичноназемных грибов. Класс Зигомицеты (Zygomycetes). Экология и распространение. Приспособления к наземной среде обитания. Строение мицелия и его дифференциация. Бесполое размножение. Спорангии (стило-, мероспорангии, спорангиоли), конидии. Эволюция бесполого спороношения в пределах класса. Половой процесс. Зигоспорангий. Порядок Mucorales. Строение и жизненный цикл представителей плесневых грибов. Гетероталлизм. Порядок Entomophthorales. Особенности строения и размножения в связи с паразитическим образом жизни. Везикулярно-арбускулярная микориза грибов рода гломус (*Glomus*).

Тема 1.2.3 Отдел Ascomycota

Отдел Ascomycota. Отличительные признаки. Экология и распространение. Вегетативное тело – дрожжевидный таллом и септированный мицелий. Бесполое размножение. Конидии. Органы полового размножения. Половой процесс и развитие полового спороношения (сумок). Биологическое значение аскогенных гиф. Типы сумок. Способ формирования сумкоспор и их рассеивание. Типы плодовых тел. Аскострома. Типичный гаплодикариотичный цикл развития сумчатых грибов с чередованием анаморфы и телеоморфы. Критерии классификации сумчатых грибов.

Класс Nemiascomycetes или голосумчатые. Отличительные признаки. Порядок Saccharomycetales. Дрожжевые грибы. Строение вегетативного тела. Бесполое размножение. Варианты полового процесса. Чередование диплоидной и гаплоидной ядерных фаз в циклах развития. Распространение и использование дрожжей.

Класс Euascomycetes или плодосумчатые. Отличительные признаки. Половой процесс. Переход от гаметаангиогамии к соматогамии. Чередование трех ядерных фаз в цикле развития. Классификация.

Порядок Eurotiales. Краткая характеристика. Плесневые грибы. Экология, распространение, практическое использование. Анаморфа пеницилла и аспергилла.

Порядок Erysiphales. Биология и цикл развития возбудителей настоящей мучнистой росы. Приспособления к паразитизму. Гаустории, апрессории, клейстотетций. Меры борьбы.

Порядок Clavicipitales. Строение и цикл развития возбудителя спорыньи злаков. Склероций, строма, перитеций. Вредоносность и практическое использование спорыньи.

Порядок Helotiales. Строение конидиального спороношения возбудителя плодовой гнили (*Monilinia fructigena*). Цикл развития. Меры борьбы.

Порядок Pezizales. Строение и цикл развития сапротрофных грибов (*Peziza*, *Morchella*, *Gyromitra*). Апотечий. Гимений.

Порядок Tuberales. Особенности строения плодовых тел в связи с подземным образом жизни. Представители. Охраняемые виды.

Класс Loculoascomycetes. Отличительные признаки. Представители. Внешние признаки поражения паршой яблони и груши. Меры борьбы.

Происхождение и эволюция сумчатых грибов.

Тема 1.2.4 Отдел Basidiomycota. Класс Basidiomycetes

Отдел Basidiomycota. Общая характеристика. Первичный и вторичный мицелий и их соотношение в цикле развития. Половой процесс. Развитие базидий. Типы базидий. Рассеивание базидиоспор. Критерии классификации.

Класс Basidiomycetes. Общая характеристика. Плодовые тела (базидиомы): тип и консистенция, гименофор, гимений (базидии, базидиолы, цистиды, щетинки), общее и частное покрывало. Цикл развития с преобладанием дикариотичной фазы на примере шляпочного гриба. Деление на подклассы.

Подкласс Homobasidiomycetidae. Отличительные особенности.

Гименомицеты. Характерные признаки. Строение и эволюция плодовых тел и гименофора. Гимений. Деление на группы: непластинчатые или афиллофороидные и пластинчатые или агарикоидные.

Порядки: Polyporales, Cantharellales, Boletales, Agaricales, Russulales. Характерные признаки. Представители. Экологические группы. Микориза. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Съедобные и ядовитые грибы. Культивирование грибов.

Гастеромицеты. Характерные признаки. Строение и эволюция плодовых тел. Приспособления к распространению базидиоспор. Экологические группы гастеромицетов. Порядки: Lycoperdales, Phallales. Представители.

Тема 1.2.5 Классы Urediniomycetes и Ustilaginomycetes

Класс Urediniomycetes. Общая характеристика. Порядок Uredinales. Характер проявления болезни ржавчина на растениях. Типы спороношений в цикле развития на примере возбудителя линейной ржавчины хлебных злаков. Однохозяйственные и разнохозяйственные ржавчинные грибы. Меры борьбы. Другие представители ржавчинных грибов. Работы белорусских ученых.

Класс Ustilaginomycetes. Характерные признаки. Порядок Ustilaginales. Головневые как высокоспециализированные паразиты растений. Типы проявления головни на растениях. Образование головневых спор. Основные пути заражения растений. Головня кукурузы, проса, овса, пшеницы. Циклы развития представителей. Вред, наносимый головневыми грибами. Меры борьбы.

Происхождение и основные направления эволюции базидиальных грибов.

Тема 1.2.6 Отдел Deuteromycota

Отдел Deuteromycota. Отличительные признаки. Положение в системе организмов. Гетерокариоз. Парасексуальный процесс. Цикл развития. Группировка конидиеносцев (конидиальные структуры). Принципы классификации. Экологи-

ческие группы и роль в природе. Хозяйственное значение. Представители: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium* и др. Полифилетическое происхождение и эволюция.

Тема 1.2.7 Лишайники

Lichenes. Лишайники как биологическая группа лишенизированных грибов. Место в системе организмов. Своеобразие лишайников. Морфологические типы талломов (накипные, листоватые, кустистые) и их анатомическая структура (гомеомерные, гетеромерные). Компоненты лишайников и их взаимоотношения. Микобионт, систематическое положение, особенности в сравнении со свободноживущими грибами. Фотобионт, систематическое положение, особенности в сравнении со свободноживущими водорослями и цианобактериями. Размножение лишайников. Скорость роста, продолжительность жизни. Принципы классификации. Главнейшие представители, их распространение. Экология лишайников. Экологические группы лишайников. Роль лишайников в природе. Практическое использование лишайников. Лихеноиндикация. Полифилетическое происхождение лишайников, основные направления их эволюции.

Тема 1.2.8 Грибоподобные организмы. Отдел Oomycota. Слизевики

Царство Chromista. Отдел Oomycota. Отличительные признаки отдела. Положение в системе организмов. Черты сходства с грибами и хромобионтными водорослями. Класс Oomycetes. Характерные особенности строения, бесполого и полового размножения представителей порядков Saprolegniales и Peronosporales. Приспособления к водной и наземной среде обитания. Переход от зооспорангиев к конидиям. Фитофтороз картофеля: проявление и распространение болезни, цикл развития возбудителя, меры борьбы.

Царство Protozoa. Отдел Мухомycota – свободноживущие слизевики. Класс Мухомycetes. Положение в системе организмов. Характерные особенности строения, питания, размножения, образа жизни на примере *Lycogala* и *Stemonites*. Цикл развития. Типы спороношений. Значение в природе.

Отдел Plasmodiophoromycota – внутриклеточные паразитические слизевики. Отличительные признаки. Положение в системе организмов. Биология возбудителя килы капусты, характеристика и проявление болезни. Меры борьбы.

Отделы Dictyosteliomycota и Acrasiomycota. Краткая характеристика.

1.3 Водоросли

Тема 1.3.1 Водоросли. Общая характеристика

Общая характеристика водорослей. Водоросли как совокупность ряда самостоятельных отделов фотосинтезирующих талломных организмов.

Строение клетки водорослей. Клеточные покровы, вакуоли, (пульсирующие, с клеточным соком). Ядро, понятие о мезокарионе. Способы деления клетки. Жгутики (число, строение). Хлоропласты (внешняя форма, компоновка тилакоидов), пиреноиды, стигма. Понятие о первично- и вторично эндосимбиотических пластидах. Пигментный состав и запасные вещества. Питание водорослей.

Ступени морфологической дифференциации таллома (монадный, амeboидный, пальмеллоидный, коккоидный, нитчатый, разноритчатый, пластинчатый (па-

ренхиматозный), псевдопаренхиматозный, сифональный, сифонокладальный). Параллелизм в эволюции разных отделов.

Размножение водорослей. Жизненные циклы без смены и со сменой поколений. Чередование ядерных фаз. Место редукционного деления.

Экологические группы и распространение водорослей. Роль в природе и хозяйственное использование. Методы сбора, изучения, гербаризации.

Общие принципы классификации водорослей. Различные взгляды на положение водорослей в системе организмов. Основные современные системы водорослей.

Тема 1.3.2 Отделы Зеленые, Эвгленовые водоросли

Отдел Chlorophyta. Общая характеристика. Морфологические типы таллома. Их эволюция. Строение клетки (клеточные покровы, протопласт, хлоропласты, жгутики). Пигменты, запасные вещества. Способы деления клетки. Размножение, типы половых процессов и циклов развития. Происхождение, филогенетические связи. Распространение. Значение. Принципы классификации в различных системах зеленых водорослей.

Класс Volvocophyceae. Общая характеристика. Монадный тип структуры таллома. Соотношение гапло- и диплофазы в цикле развития. Зиготическая редукция.

Порядок Polyblepharidales. *Dunaliella*. Среда обитания. Черты древней организации. Размножение. Половой процесс. Образ жизни.

Порядок Chlamydomonadales. Распространение, экология. Строение клетки. Размножение. Половые процессы. Цикл развития на примере *Chlamydomonas*.

Порядок Volvocales. Распространение, экология. Колониальные водоросли различной степени сложности. Ценобии. Размножение, половые процессы, цикл развития на примере *Volvox*.

Класс Protococophyceae. Отличительные черты класса. Коккоидная структура таллома.

Порядок Chlorococcales. Одноклеточные, ценобиальные, колониальные формы. Строение клетки. Размножение и циклы развития представителей (*Chlorella*, *Chlorococcum*, *Hydrodictyon*). Экология, приспособления к планктонному и наземному образу жизни. Понятие о культивировании водорослей.

Класс Ulotrichophyceae. Отличительные черты. Типы жизненных циклов.

Порядок Ulotrichales. Морфология и рост нитчатого таллома. *Ulothrix* как типичный представитель. Строение клетки, хлоропласта. Бесполое размножение, половой процесс. Цикл развития. Нерегулярная смена поколений.

Порядок Ulvales. Особенности строения пластинчатого таллома. *Ulva*, *Enteromorpha*. Размножение. Цикл развития с изоморфной сменой поколений. Спорическая редукция. Образ жизни и распространение.

Порядок Chaetophorales. Отличительные черты. Дифференциация многоклеточного таллома. Представители (*Stigeoclonium*, *Coleochaete*, *Draparnaldia*). Приспособления к наземному образу жизни (*Trentepohlia*, *Pleurococcus*).

Класс Siphonophyceae. Отличительные признаки класса. Строение таллома (сифональный, сифонокладальный). Размножение. Гаметическая редукция. Рас-

пространение, экология. Значение. Происхождение и филогенетические связи сифоновых.

Порядок Siphonales. Краткая характеристика строения, размножения, распространения на примере рода *Caulerpa*.

Порядок Siphonocladales. Общая характеристика. *Cladophora*, ее строение и размножение, распространение.

Класс Conjugatorhysceae. Характеристика класса. Уровни морфологической организации. Особенности полового процесса. Цикл развития. Экология конъюгат. Принципы классификации.

Порядок Mesotaeniales. Общая характеристика. Представители.

Порядок Zygnematales. Общая характеристика. Строение талломов. Размножение и распространение. Представители (*Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*).

Порядок Desmidiales. Отличительные признаки. Строение одноклеточных и колониальных форм. Размножение. Распространение. Типичные представители (*Cosmarium*, *Closterium* и др.).

Отдел Euglenophyta. Характерные признаки строения клетки. Особенности размножения и цикла развития эвгленовых. Происхождение и филогенетические связи. Распространение. Значение. Классификация. Основные представители порядка Euglenales.

Тема 1.3.3 Отделы Харовые, Золотистые, Желто-зеленые водоросли

Отдел Charophyta. Характерные черты морфологии, размножения и цикла развития харовых водорослей. Происхождение и эволюция. Экология и распространение. Значение. Класс Charophyceae. Порядок Charales. Представители: *Chara*, *Nitella*.

Отдел Chrysophyta. Общая характеристика отдела. Уровни организации и варианты морфологической структуры. Происхождение, филогенетические связи. Распространение и экология. Принципы классификации. Типичные представители порядков Chrysoomonadales, Coccolithales.

Отдел Xanthophyta. Характерные признаки. Типы структуры тела. Строение клетки. Жгутиковый аппарат. Пигменты и продукты запаса. Размножение. Происхождение, филогенетические связи. Распространение. Значение. Классификация. Класс Xanthosiphonophyceae. Особенности структуры таллома (сифональный), размножения, цикла развития на примере *Vaucheria*. Распространение и экология.

Тема 1.3.4 Отделы Диатомовые, Бурые водоросли

Отдел Bacillariophyta. Отличительные признаки. Строение клетки. Панцирь: химический состав, структура, форма. Шов и движение клетки. Пигменты и запасные вещества. Особенности вегетативного размножения, половые процессы, биологическое значение аукоспоры. Циклы развития. Распространение и условия существования диатомей. Приспособления к планктонному и донному образу жизни. Значение диатомовых водорослей в природе. Использование в практической деятельности (метод диатомового анализа и фитоиндикация). Происхождение и эволюция диатомовых водорослей. Принципы классификации. Классы Centrophyceae и Pennatophyceae. Типичные представители. Особенности строения, размножения. Черты приспособленности к образу жизни.

Отдел Phaeophyta. Морфологическая и анатомическая структура таллома. Способы нарастания таллома. Строение клетки. Пигменты. Продукты запаса. Размножение. Циклы развития. Изоморфная и гетероморфная, нерегулярная и регулярная смена генераций. Происхождение и эволюция, филогенетические связи бурых водорослей. Среда обитания. Значение и роль в природе. Хозяйственное использование бурых водорослей. Марикультура (искусственное выращивание). Принципы классификации.

Класс Phaeozoosporophyceae. Отличительные признаки класса. Морфологическая организация таллома. Циклы развития. Порядки Ectocarpales, Laminariales. Строение и цикл развития *Laminaria*. Другие представители.

Класс Cystosporophyceae. Отличительные признаки: структура таллома, органы размножения, цикл развития. Порядок Fucales. Строение и жизненный цикл *Fucus*. Другие представители. Значение и распространение.

Тема 1.3.5 Отделы Красные водоросли, Динофиты, Криптофиты

Отдел Rhodophyta. Отличительные признаки отдела. Строение клетки. Пигменты, их физиологическое значение. Хроматическая адаптация красных водорослей к большой глубине обитания. Запасные вещества. Типы талломов (коккоидный, нитчатый, разноритчатый, пластинчатый, псевдопаренхиматозный). Половой процесс. Особенности размножения, своеобразие онтогенеза. Варианты циклов развития. Распространение. Практическое значение. Происхождение и эволюция красных водорослей. Принципы классификации.

Класс Bangiophyceae. Общая характеристика. Строение вегетативного тела, размножение. Представители *Porphyridium*, *Porphyra*.

Класс Florideophyceae. Характерные признаки. Строение вегетативного тела. Половые процессы, размножение и циклы развития на примере *Batrachospermum* и др. представителей. Чередование трех поколений.

Отдел Dinophyta. Общая характеристика отдела. Класс Dinophyceae. Основные представители порядков Gymnodinales и Peridinales.

Отдел Cryptophyta. Общая характеристика отдела. Класс Cryptophyceae. Основные представители порядка Cryptomonadales.

Раздел II. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

2.1 Введение в ботанику

Тема 2.1.1 Ботаника – наука о растениях. История развития ботаники

Ботаника как биологическая наука о растениях, основные разделы, важнейшие задачи, методы исследований, перспективы развития. Общие черты организации типичных семенных растений. Краткий очерк развития ботаники. Значение растений в природе (биосферное, биоценотическое, геологическое) и жизни человека (пищевое, кормовое, лекарственное, техническое и декоративное).

2.2 Растительные ткани

Тема 2.2.1 Образовательная ткань – основа роста и развития растительного организма

Растительные ткани. Определение понятия «растительная ткань». Возникновение тканей в эволюции растений. Принципы классификации растительных тканей.

Образовательные ткани (меристемы), их значение для жизни растений. Цитологическая характеристика. Инициалы и их производные. Периклиналиное и антиклиналиное направление перегородок при делении клеток. Омнипотентность меристемы. Классификация меристем: первичные и вторичные; пластинчатые, колончатые и массивные; апикальные, интеркалярные, латеральные, маргинальные и раневые меристемы.

Зональность верхушечных меристем. Детерминированная меристема (гистогены) конуса нарастания побега: протодерма, прокамбий, основная меристема. Дифференциация клеток меристемы в постоянные ткани. Направление деления клеток. Симпластный и интрузивный рост клеток. Понятие о гистогенах: протодерма, прокамбий, основная меристема.

Строение верхушечных меристем побега и корня. Дифференциация верхушечных меристем в постоянные ткани и топографические зоны побега и корня.

Тема 2.2.2 Покровные ткани – пограничные ткани растения

Покровные ткани. Общая характеристика, классификация, сменяемость в онтогенезе, многофункциональность. Эпидерма – первичная покровная ткань: образование, строение, функции. Структура и функции основных клеток эпидермы. Кутикула, восковой налет. Устьичный аппарат, строение, значение. Принцип функционирования устьица. Типы устьичных аппаратов. Трихомы, функциональные типы: кроющие и железистые. Эмергенцы. Экзодерма – первичная покровная ткань корня. Перидерма – вторичная покровная ткань. Образование, строение и функции. Пробка, цитологическая характеристика, порядок расположения клеток, физиологическая роль. Чечевички, структура, функции, разнообразие. Кorka (ритидом) – многослойная покровная ткань.

Тема 2.2.3 Механические ткани – системы, обеспечивающие прочность и поддержание формы растения

Механические (опорные) ткани. Значение в жизни растений. Типы механических тканей: колленхима и склеренхима. Колленхима – происхождение, строение клеток, топографическое положение, особенности функционирования. Типы колленхимы. Склеренхима. Склеренхимные волокна, происхождение, строение клеток, свойства, характер расположения. Склерейды, цитологическая характеристика, происхождение, свойства, расположение в органах. Использование механических волокон. Прядильные растения. Закономерности топографии механических тканей в различных органах растительного организма.

Тема 2.2.4 Проводящие ткани – транспортные системы растения

Проводящие ткани как транспортная система растения. Типы проводящих тканей: ксилема и флоэма. Общие и специфические черты строения и функционирования.

Ксилема. Водопроводящие (трахеальные) элементы ксилемы: трахеиды и трахеи (сосуды). Строение окаймленных пор и перфораций, их расположение и характер функционирования. Изменение строения проводящих элементов в эволюции растений. Онтогенез сосуда. Ксилемные (древесинные волокна или либриформ) и древесная паренхима, строение, функции.

Флоэма. Проводящие элементы – ситовидные клетки и ситовидные трубки, строение, функции. Дифференциация ситовидной трубки. Флоэмный белок (Ф-белок) и полисахарид каллоза, их роль в формировании и функционировании ситовидных элементов. Строение и расположение ситовидных полей и ситовидных пластинок. Сопровождающие (клетки-спутницы) покрытосеменных и голосеменных растений, их развитие, структура и функциональное значение. Флоэмные (лубяные) волокна и флоэмная (лубяная) паренхима, строение, функции.

Первичные и вторичные проводящие ткани. Дифференциация, взаиморасположение и строение первичных проводящих тканей: прото- и метафлоэмы. Возникновение и строение вторичной ксилемы (древесины) и вторичной флоэмы (луба). Проводящие пучки. Типы проводящих пучков их строение и характер расположения в теле растения. Закрытые и открытые проводящие пучки.

Тема 2.2.5 Ткани основной паренхимы – системы, обеспечивающие ассимиляцию, газообмен, запасание веществ

Ткани основной паренхимы. Общие и специфические черты строения, образования, размещения и функционирования в растительном организме.

Ассимиляционная паренхима (хлоренхима), цитологическая характеристика, размещение в растении, функции.

Запасающая паренхима, возникновение, цитологическая характеристика, значение в жизни растения. Типы запасных веществ, органоиды и органы отложения запасных веществ.

Водоносная паренхима. Суккулентные растения. Типы водозапасающих структур растений. Значение в жизни растений.

Воздухоносная паренхима (аэренхима). Образование, строение, локализация, биологическая роль.

Всасывающие ткани. Ризодерма (эпиблема) – наружная ткань молодого корня. Формирование, структура, функции. Трихобласты и атрихобласты. Корневые волоски, их образование, функционирование, продолжительность жизни, значение в жизни растения.

Веламен как специализированная ткань воздушных корней. Строение веламена и характер функционирования.

Тема 2.2.6 Выделительные (секреторные) ткани – система удаления из растения конечных продуктов обмена веществ

Выделительные (секреторные) ткани. Общая характеристика, биологическая роль. Образование и характерные черты строения, секреторные вещества. Типы выделительных тканей. Ткани внешней секреции (наружные, экзогенные выделительные ткани): железистые волоски, гидатоды, нектарники, пищеварительные железки насекомоядных растений, осмофоры их строение и функции. Ткани внут-

ренной секреции (внутренние, эндогенные выделительные ткани): идиобласты, схизогенные и лизигенные вместилища секретов. Строение, функции. Млечники: нечленистые и членистые. Химический состав содержимого млечников (латекса), его биологическое значение и практическое использование. Каучуконосные растения.

2.3 Анатомия вегетативных органов растения

Тема 2.3.1 Первичное анатомическое строение корня

Корень, определение, функции. Анатомическое строение корня. Продольные зоны молодого корня. Корневой чехлик, строение, функционирование. Зона деления. Зона роста. Зона поглощения, дифференциация ризодермы. Обособление анатомо-топографических зон корня: первичной коры и центрального цилиндра (стелы).

Первичное строение корня. Гистологический состав первичной коры. Стадии развития и функции эндодермы, её регулирующая роль в транспорте веществ. Стеллярная организация первичного строение корня: перицикл и радиальный проводящий пучок. Экзархное заложение протоксилемы и протофлоэмы. Монархные, ди-, три-, тетра- и полиархные стелы. Паренхимные и механические ткани корня.

Тема 2.3.2 Вторичное анатомическое строение корня

Вторичное утолщение корней голосеменных и покрытосеменных двудольных растений.

Роль гипокотила в целостности стел корня и стебля. Перестройка центрального цилиндра. Пучковый и межпучковый камбий. Коллатеральные проводящие пучки, паренхимные лучи, перидерма. Различия в анатомическом строении корня и стебля. Зона проведения. Дихотомический и моноподиальный тип заложения боковых корней. Анатомическое строение корнеплодов моно- и поликамбиального типа.

Тема 2.3.3 Микроскопическое строение стебля споровых растений

Талломные и листостебельные растения. Побег и корень – осевые органы листостебельных растений. Понятие о метамерности, симметрии, полярности.

Стебель, определение, функции. Первичная анатомическая структура стебля споровых растений. Зоны конуса нарастания стебля: инициали и производные инициалей, специализированные меристемы, анатомо-топографические зоны стебля. Центрархное, мезархное, экзархное и эндархное заложение протоксилемы. Закономерности строения стебля плауновидных, папоротниковидных и хвощевидных.

Тема 2.3.4 Общие закономерности и характерные черты анатомического строения стебля семенных растений

Теории строения конуса нарастания побега семенных растений (Ганштейна, Будера и Шмидта, Фостера). Дифференциация апикальных зон в специализированные меристемы и постоянные ткани, слагающие топографические зоны стебля. Полумеристема, эвмеристема, образовательное кольцо. Заложение прокамбия и образование проводящих пучков у голо- и покрытосеменных растений. Пучковый, межпучковый прокамбий и перицикл. Коллатеральные и биколлатеральные проводящие пучки. Появление камбия. Вторичное утолщение. Эвстела пучкового

и непучкового (сплошного) строения стебля. Атакостела стебля однодольных растений. Строение стеблевых узлов. Листовые и веточные следы, лакуны листовые и ветвления. Типы прохождения пучков: пальмовый, традесканциевый, диоскорейный.

Стелярная теория. Факторы эволюции стел. Стелярная организация протостелы, сифоностелы и эвстелы.

Тема 2.3.5 Внутреннее строение стебля древесных растений

Строение стеблей лиственных древесных растений. Понятие кора стебля. Покровные ткани. Первичная кора. Первичная и вторичная флоэма (луб). Функциональная система луба: ситовидные трубки, сопровождающие клетки, лубяная паренхима и лубяные волокна. Проводящие и непроводящие зоны луба. Мягкий и твердый луб. Дилатация луба.

Камбиальная зона. Веретеновидные и лучевые инициали. Продольная и поперечная система проводящих тканей луба и древесины.

Структурная дифференциация ксилемы (древесины) покрытосеменных растений: трахеально-сосудистая и сосудистая проводящая система, либриформ, древесная паренхима. Годовые кольца. Ранняя (весенняя) и поздняя (летняя) древесина. Древесина рассеянососудистая и кольцесосудистая. Древесная паренхима: паратрахеальная и апотрахеальная, тяжевая и лучевая. Ядро и заболонь. Сердцевина.

Лубо-древесинные (сердцевинные) лучи. Гомо- и гетероцеллюлярные сердцевинные лучи.

Примитивные признаки организации луба и древесины голосеменных растений. Гистологические элементы коры: покровной ткани, первичной коры и луба. Трахеальная проводящая система голосеменных растений: строение, расположение внутри кольца прироста, функции. Лубо-древесинные лучи, их строение и физиологическая роль. Схизогенные смоляные ходы, их биологическое значение.

Способ заложения и характер функционирования латеральных меристем у некоторых древовидных однодольных растений.

Использование древесины и луба древесных растений в народном хозяйстве.

Тема 2.3.6 Анатомическое строение листа

Лист, определение, функции листа. Развитие листа в конусе нарастания побега. Онтогенез листа. Роль апикальной, интеркалярной и маргинальной меристем во внутри- и внепечную фазы развития листовой пластинки. Анатомическая структура листа у двудольных растений. Гистологический состав листовой пластинки. Эпидерма. Образование эпидермы. Амфи- и гипостоматические листья. Дифференцированный мезофилл (ассимиляционная ткань) листьев. Бифациальный, изолатеральный и унифициальный типы листовых пластинок.

Проводящая система листа. Проводящие пучки. Механические ткани листа колленхима и склеренхима, закономерности расположения.

Анатомическое строение листьев злаковых растений. Роль пузаревидных клеток эпидермы в защите листьев от избыточного испарения у листьев злаков. Мезофилла листа. Проводящие пучки, обкладки. Механическая ткань.

Анатомическая структура листьев хвойных как психрофитных растений. Склерофитные черты эпидермы, гиподермы, мезофилла, эндодермы листовых пластинок. Проводящая система листа. Механическая ткань.

2.4 Основы экологической анатомии растений

Тема 2.4.1 Приспособительные черты анатомического строения растений различных мест обитания

Экологическая анатомия растений. Общие приспособительные черты анатомического характера у экологических групп растений: мезофитов, гидрофитов, ксерофитов к факторам внешней среды (свет, влага, температура). Преобразование анатомической структуры теневых и световых листьев. Различия в строении эпидермы, дифференциации мезофилла, плотности жилок, числе устьиц. Анатомическое строение гидрофитов. Особенности эпидермы (гидропуть мезофилла (воздухоносные полости), редукция механических и проводящих тканей).

Гидрофиты. Теневые и световые гидрофиты. Общие черты анатомической структуры эпидермы (гидатоды), мезофилла, механической и проводящей ткани.

Склерофиты. Общая анатомическая структура листьев. Эпидерма, увеличение числа устьиц, крипты, усиление механических и проводящих тканей.

Суккуленты. Стеблевые и листовые суккуленты. Общие черты строения эпидермы, мезофилла, механических и проводящих тканей.

Растения торфяных болот. Черты гидро- и ксероморфизма в анатомическом строении эрикоидных листьев.

Раздел III МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Закономерности строения органов растения: полярность, симметрия, метасимметрия. Взаимосвязь органов в системе целостного организма.

3.1 Морфология вегетативных органов растения

Тема 3.1.1 Корень. Побег. Почка. Ветвление побега

Корень: определение, общая характеристика, функции. Виды корней. Типы корневых систем.

Побег: определение, общая характеристика, функции. Строение побега: митотическая зона, узлы, междоузлия, пазухи, листовые рубцы. Главный и боковой побег. Система побегов. Вегетативные и репродуктивные побеги. Почка – эмбриональный побег. Типы почек по строению (вегетативные, генеративные и смешанные), по положению на побеге (верхушечные и боковые), по функциональному значению (спящие, придаточные, возобновления, обогащения, запаса). Пазушные почки: коллатеральные и сериальные. Покой почек. Внутреннее строение почки. Конус нарастания, его тканевая и органобразующая функция. Положение листьев и боковых побегов. Понятие пластохрона. Развертывание побега из почки. Удлиненные, укороченные побеги. Годичные и элементарные побеги. Образование системы побегов. Ветвление побегов: дихотомическое (вилчатое), боковое. Нарастание побегов: моноподиальное, симподиальное, псевдодихотомическое. Биологическое значение симподиального нарастания побегов.

Кущение как одна из форм ветвления. Формирование ствола, общий габитус, формы кроны древесных растений. Особенности развития боковых побегов при ветвлении: акротония, мезотония, базитония. Направление роста побегов: ортропное, плагитропное, анизотропное.

Стебель. Определение и общая характеристика, функции. Типы стеблей: травянистый, одревесневший (ствол), соломина. Форма, характер роста по расположению в пространстве, внешнему виду, механической прочности, особенностям структуры. Размеры стебля и продолжительность жизни.

Тема 3.1.2 Морфологическое строение листа

Лист. Морфологическое строение листа: листовая пластинка, основание, черешок, прилистники, влагалище. Способы прикрепления листьев. Простые листья: классификации форм листовой пластинки. Параметры листовой пластинки: основание, верхушка, край. Жилкование листовой пластинки: открытое и закрытое, дихотомическое, параллельное, дуговидное, перистое, пальчатое. Листья с дробленной (расчлененной) листовой пластинкой. Классификации форм листьев с расчлененной листовой пластинкой. Сложные листья, их классификация.

Разнообразие листьев. Размеры листьев. Листовые формации. Листовая мозаика, анизофиллия, гетерофиллия. Листорасположение. Закономерности очередного расположения листьев: парастиха, ортостиха, листовые циклы, формулы. Долговечность листьев. Вечнозеленые и листопадные растения. Листопад, подготовительные процессы, механизм, листовые рубцы и следы, приспособительное значение.

Тема 3.1.3 Метаморфозы вегетативных органов растения

Метаморфизированные и специализированные вегетативные органы растений, их строение и биологическое значение.

Специализированные побеги: стволы, каудексы, суккуленты (листовые, стеблевые, почковые), усы, плети.

Подземные метаморфозы побегов: корневища, столоны, клубни, луковицы, клубнелуковицы. Надземные метаморфозы побегов: колочки, усики, кладодии, филлокладии.

Видоизменения листьев: колючки, усики, шипы, филлодии. Листья – ловчие аппараты насекомоядных растений.

Основные метаморфозы корней. Запасающие корни – корнеплоды, корневые шишки, их морфологическая природа, использование человеком. Типы корнеплодов. Втягивающие корни (контрактильные). Воздушные корни, их разнообразие: ходульные корни мангров, досковидные, дыхательные или пневматофоры, воздушные корни эпифитов (ткань веломен), корни-прицепки. Ризосфера. Симбиоз корней с грибами (эктотрофная и эндотрофная микориза) и бактериями. Изменения структуры корней при симбиозе и паразитизме. Видоизменение корней у растений-паразитов. Процесс метаморфоза в онтогенезе и филогенезе растений. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Практическое значение метаморфизированных органов.

3.2 Биологические основы размножения растений

Тема 3.2.1 Размножение и жизненные циклы растений

Принципы размножения растений. Общая характеристика бесполого и полового размножения, биологическое значение. Понятие о цикле развития растений спорофите и гаметофите, их биологическое значение.

Способы естественного вегетативного размножения растений: партикуляция, сарментация (отводки, корневые отпрыски, гибернакулы, плети, усы, столоны), вегетативная диаспория (фрагменты побегов, луковицы, клубни, корневые шишки, филлокладии, выводковые почки, живорождение). Способы вегетативного размножения, используемые в хозяйственной деятельности человека (черенкование, прививка, микроклональное размножение).

Споровое размножение. Органы спороношения (спорангии). Лепто- и эвспорангиатные спорангии. Сорусы и синангии. Апланомейоспоры, образование строения. Изо- и гетероспория, биологическое значение.

Половое размножение и воспроизведение. Органы полового размножения растений: архегонии и антеридии.

Принцип размножения растений с преобладанием гаметофитного поколения в цикле развития (отдел Моховидные). Талломные печеночные мхи. Половое поколение – гаметофит. Антеридиофор, архегониофор. Приспособления к оплодотворению. Бесполое поколение – спорогоний. Приспособления к рассеиванию спор. Листостебельные мхи. Женский гаметофит: участие в образовании гамет спорогония. Трофические отношения между спорогонием и гаметофитом у мхов.

Принципы размножения споровых растений с преобладанием спорофитного поколения в цикле развития (отделы Плауновидные, Хвощевидные и Папоротниковидные). Подземные микотрофные типы заростков у плауновидных. Равно- и разноспоровые плауновидные. Физиологическая гетероспория у хвощевидных. Равноспоровые папоротниковидные. Приспособления для вскрывания спорангия. Разноспоровые папоротники. Микро- и мегаспорангии. Мужской редуцированный и женский специализированный гаметофиты.

Принципы размножения у семенных растений. Высокоспециализированная диаспора – семя.

Цикл развития голосеменных растений (на примере хвойных). Мужские и женские шишки (микро- и мегастробилы). Микроспоры и пыльцевые зерна. Семя зачаток, развитие мегаспоры и женского гаметофита. Опыление голосеменных и его биологическое значение. Оплодотворение, роль пыльцевой трубки. Образование семени и его гетерогенное строение.

3.3 Морфология генеративных органов растения

Тема 3.3.1 Морфология и функции цветка. Бесполое и половое размножение цветковых растений

Цветок генеративный орган покрытосеменных растений. Гипотезы происхождения цветка: фолиарная, псевдантовая, эвантовая и телломная. Принципы строения цветка: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей и гинецей. Оогенез цветка. Цветки циклические, ациклические и гемциклические. Правила чередования кругов и кратных отношений.

Околоцветник. Типы околоцветника: ахламидный, гаплохламидный, диплохламидный, простой и двойной.

Чашечка: морфологические формы, происхождение, функции. Венчик: морфологические формы, происхождение, функции. Шпорцы. Нектарники. Симметрия цветка. Разнообразие цветков. Эволюция околоцветника.

Андроцей. Общая характеристика. Строение и происхождение тычинки. Развитие пыльника и его строение. Микроспорангии. Археспорий и микроспорогенез. Мужской гаметофит цветковых растений (пыльцевое зерно). Палинология, спорово-пыльцевой анализ и его научное значение.

Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы), их строение и происхождение. Пестик. Типы завязи: верхняя, нижняя, полунижняя. Типы гинецея: апокарпный и ценокарпный (синкарпный, паракарпный, лизикарпный). Типы плацтации. Семязачаток, строение, происхождение. Типы семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие и строение зародышевого мешка (мегагаметогенез).

Цветение и опыление цветковых растений. Монокарпические и поликарпические растения. Самоопыление (автогамия). Приспособления к самоопылению. Клейстогамия. Перекрестное опыление (аллогамия). Способы опыления: биотические (энтомофилия, орнитофилия) и абиотические (анемофилия, гидрофилия). Приспособления растений к защите от самоопыления: диогогамия, гетеростилия, одно- и двудомность, автогамия.

Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки и образование спермиев. Порогамия и апорогамия. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Формирование зародыша и эндосперма. Эндосперм и его биологическая роль. Перисперм. Общая схема цикла воспроизведения цветковых растений, её прогрессивные черты и биологическое преимущество.

Развитие зародыша, семени и плода без оплодотворения (апомиксис). Различные типы апомиксиса: апогамия, апоспория, партенокарпия. Значение апомиксиса в эволюции цветковых растений. Полиэмбриония, партенокарпия, геокарпия.

Тема 3.3.2 Морфология и классификация соцветий

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

Тема 3.3.3 Морфология и классификация семян. Проростки растений

Семя. Определение, функции. Общая схема образования семени у цветковых растений. Строение семени. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм. Строение зародыша. Дифференцированные, недифференцированные и рудиментарные зародыши. Двусемядольные и односемядольные зародыши. Функции семядолей. Запасные вещества семени. Морфологические типы семян. Период покоя семян. Условия прорастания семян. Надземное и подземное прорастание

семян. Роль гипокотилия у двудольных и колеоптиля у однодольных растений и прорастании семян.

Проросток. Морфологическое строение проростков у двудольных и однодольных растений, функциональные особенности. Основные процессы, происходящие на стадии проростков.

Тема 3.3.4 Морфология и классификация плодов

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

3.4 Основы экологической морфологии растений

Тема 3.4.1 Экологические группы и жизненные формы растений

Растения и окружающая среда. Общее представление об экологических группах и жизненных формах. Экологические группы растений по отношению к свету: светолюбивые (гелиофиты), тенелюбивые (сциофиты), теневыносливые растения. Эфемероиды, растения-подушки, лианы, эпифиты. Реакция растений на суточный ритм освещения: длиннодневные, короткодневные, нейтральные растения.

Влияние температуры на растения. Кримофилы и термофилы. Морозоустойчивые, неморозостойкие, нехолодостойкие, растения.

Экологические группы растений по отношению к влаге. Морфологические признаки мезофитов, гигрофитов, гидрофитов, гидатофитов, ксерофитов (суккулентов, склерофитов). Понятие об эфемероидах. Эдафические факторы среды. Эутрофы, ксероморфные олиготрофы, галофиты, кальцефилы, псаммофиты, литофиты. Морфологические признаки растений кислых и щелочных почв. Растения-индикаторы.

Экологические группы растений по типу и способу питания: фототрофы, геротрофы, симбиотрофы. Сапрофиты, паразиты, полупаразиты, насекомоядные растения.

Классификация жизненных форм растений по Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация по Серебровскому. Древесные, полудревесные и травянистые растения. Понятие об онтогенезе растений. Представление о большом и малом жизненном цикле. Возрастные периоды и состояния. Сезонные явления в жизни растений.

Раздел IV. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

4.1 Введение. Спорывые растения

Тема 4.1.1 История систематики растений

Краткая история развития систематики высших растений. Принципы научного подхода к разработке классификации растений. Примеры систем, разработанные учеными разных стран.

Современные методы исследования в систематике высших растений.

Отличительные морфо-анатомические признаки строения высших растений.

Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны. Система иерархических единиц классификации. Вид как основная таксономическая категория.

Проблема происхождения, гаметофитная и спорофитная линии в эволюции высших растений. Понятие о споровых и семенных растениях. Особенности циклов развития. Отделы высших растений.

Тема 4.1.2 Отдел Моховидные (Bryophyta)

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

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

Общая характеристика и систематика класса Hepaticopsida. Подкласс Marchantiidae. Порядок Marchantiales. Семейство Marchantiaceae. Особенности строения и размножения на примере представителя *Marchantia polymorpha*. Семейство Ricciaceae. Особенности строения на примере *Riccia glauca*. Общая характеристика порядка Sphaerocarpaceae. Подкласс Jungermanniidae. Порядок Metzgeriales. Особенности строения и размножения на примере рода *Pellia*. Общая характеристика порядка Harpomitriales. Порядок Jungermanniales. Особенности строения и размножения на примере рода *Radula*.

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

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

Тема 4.1.3 Отдел Риниевидные (Rhyniophyta)

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

Характеристика класса Rhyniopsida. Порядок Rhyniales. Особенности представителей на примере родов *Cooksonia*, *Rhynia*. Общая характеристика

порядка Trimerophytales. Особенности строения на примере рода *Pertica*. Класс Zosterophyllopsida. Общая характеристика класса. Особенности строения на примере родов *Zosterophyllum* и *Nothia*. Характеристика класса Horneophytosida. Особенности строения на примере рода *Horneophyton*.

Значение риниофитов для понимания вопросов эволюции высших растений.

Тема 4.1.4 Отдел Псилотовидные (Psilotophyta)

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

Тема 4.1.5 Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta)

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

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

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

Роль плауновидных в природе и значение в жизни человека.

Тема 4.1.6 Отдел Хвощевидные (Equisetophyta)

Общая характеристика, систематика и эволюция представителей отдела.

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

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

Тема 4.1.7 Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta)

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

Общее представление о вымерших папоротниковидных, их систематическое положение, время существования и эволюционная роль. Класс Cladoxylopsida. Особенности строения на примере родов *Calamophyton*, *Huynia*. Класс Zygoteridiales.

Zygopteridopsida. Особенности строения на примере родов *Stauropteris*, *Rhacophyton*, *Zigopteris*.

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

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

Класс *Polypodiopsida*. Морфологическое и анатомическое разнообразие структур представителей класса. Деление класса на подклассы. Подкласс *Osmundiidae*. Порядок *Osmundiales*. Особенности представителей на примере родов *Todea*, *Osmunda*. Общая характеристика подкласса *Polypodiidae*. Порядок *Polypodiales*. Семейства *Schizaeaceae*, *Gleicheniaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Syatheaceae*, *Aspleniaceae*. Представители, их распространение, особенности строения.

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

Класс *Progymnospermopsida* (прогимноспермоподобные). Время существования, эволюционная роль.

4.2 Голосеменные растения

Тема 4.2.1 Отдел Голосеменные (Pinophyta). Общая характеристика отдела. Класс Pinopsida

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3 Отдел Покрытосеменные или Цветковые (Magnoliophyta)

Тема 4.3.1 Общая характеристика отдела. Отличительные морфо-анатомические признаки покрытосеменных

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

Проблемы происхождения цветковых. Основные направления эволюции, филогенетические связи.

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

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

Сравнительная характеристика классов Magnoliopsida и Liliopsida.

Тема 4.3.2 Класс Magnoliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Основные направления эволюции

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

Подкласс Магнолииды (Magnoliidae). Порядок Магнолиецветные (Magnoliales). Семейство Магнолиевые (Magnoliaceae).

Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Порядок Лютикоцветные (Ranunculales). Семейство Лютиковые (Ranunculaceae). Порядок Макоцветные (Papaverales). Семейство Маковые (Papaveraceae).

Тема 4.3.3 Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Подкласс Розиды (Rosidae)

Подкласс Дилленииды (Dilleniidae). Порядок Фиалкоцветные (Violales). Семейство Фиалковые (Violaceae). Порядок Каперцовые (Capparales). Семейство

Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Камнеломковые (Saxifragales). Семейство Камнеломковые (Saxifragaceae). Семейство Крыжовниковые (Grossulariaceae). Порядок Розоцветные (Rosales). Семейство Розанные (Rosaceae). Порядок Бобовые (Fabales). Семейство Бобовые (Fabaceae). Порядок Гераниецветные (Geraniales). Семейство Льновые (Linaceae). Семейство Гераниевые (Geraniaceae). Порядок Аралеццветные (Araliales). Семейство Сельдерейные (Apiaceae).

Тема 4.3.4 Подкласс Lamiidae. Подкласс Астериды (Asteridae)

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

Подкласс Астериды (Asteridae). Порядок Астроцветные (Asterales). Семейство Астровые (Asteraceae).

Тема 4.3.5 Класс Liliopsida. Деление класса на подклассы, порядки и семейства. Происхождение и вероятные предки

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

Подкласс Лилииды (Liliidae). Порядок Лилиецветные (Liliales). Семейство Лилейные (Liliaceae). Порядок Орхидные (Orchidales). Семейство Орхидные (Orchidaceae). Порядок Осоковые (Cyperales). Семейство Осоковые (Cyperaceae). Порядок Мятликовые (Poales). Семейство Мятликовые (Poaceae).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

К РАЗДЕЛУ I. АЛЬГОЛОГИЯ И МИКОЛОГИЯ

Основная

- ✓ 1. Альгология и микология: учеб. Пособие / А.С.Шуканов [и др.]. – Минск: БГУ, 2009. – 423 с.
2. Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.А.Белякова, Ю.Т.Дьяков, К.Л.Тарасов – М.: Издательской центр «Академия», 2006.
3. Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.А.Белякова, Ю.Т.Дьяков, К.Л.Тарасов – М.: Издательской центр «Академия», 2006 – 320 с.
4. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник / Под ред. Ю.Т.Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 550 с. – (Классический университетский учебник).
5. Гарибова, Л.В., Лекомцева, С.Н. Основы микологии: морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебн. пособие. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005.
6. Кавцевич, В.Н. Лабораторный практикум по альгологии. / В.Н.Кавцевич, А.А.Свирид, И.Э.Бученков. — Минск, 2004.
7. Курс низших растений: Учебник для студентов ун-в. /Под ред. М.В.Горленко.— М., 1981.
- ✓ 8. Свирид А.А. Атлас контроля знаний по микологии и альгологии: пособие / А.А.Свирид, А.В.Деревинский, И.В.Бученков. – Минск: БГПУ, 2011. – 192 с.
- ✓ 9. Свирид, А.А. Микология и лишенология. Лабораторный практикум. / А.А.Свирид, В.Н.Кавцевич, А.В.Деревинский, А.А.Деревинская. — Минск, 2007.
10. Стрельская, О.Я. Низшие растения. Систематика. / Под. ред. акад. Н.А.Дорожкина. — Минск: Высэйшая школа, 1985.

Дополнительная

- ✓ 1. Альгология и микология: летняя учебная практика: Учебное пособие / А.С. Шуканов и др. – Минск, 2007.
2. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по ботанике. Альгология, лишенология. / И.Э.Бученков, В.Н.Кавцевич, А.А.Свирид. — Минск, 2004.
3. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по ботанике. Микология. / И.Э.Бученков, А.А.Свирид, В.Н.Кавцевич. — Минск, 2005.
4. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др. – Наук. думка, 1989. – 608 с.
5. Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. и др. Все о грибах. – М.: Лесная промышленность, 1986.

6. Жизнь растений в 6 т. Т.2 Грибы /Под ред. М.В. Горленко. – М.: Просвещение, 1976.

7. Жизнь растений в 6 т. Т.3 Водоросли / Под ред. М.М. Голлербаха. – М.: Просвещение, 1977.

✓ 8. Лемеза Н.А., Шуканов А.С. Малый практикум по низшим растениям. – Минск: изд-во Універсітэцкае, 1994 и 2008 г.

9. Микология: основные понятия и термины. – Мн.: БГУ, 2004

10. Саут, Р. Основы альгологии. / Р Саут, А Уиттик. — М., 1990.

К РАЗДЕЛУ II АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ И РАЗДЕЛУ III МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Основная

1. Бавтуто, Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. — Мн., 1985.

2. Бавтуто, Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений (2-е изд.) / Г.А. Бавтуто, Л.М. Ерей. — Минск, 2001.

3. Бавтуто, Г.А. Ботаника. Морфология и анатомия растений. / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. — Минск, 1997.

4. Бавтуто, Г.А., Еремин В.М., Жигар М.П. Атлас по анатомии растений. / Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин, М.П. Жигар. — Минск, 2001.

5. Долгачева, В.С. Ботаника: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.С. Долгачева, Е.М. Алексахина. – М., 2003.

6. Ерей, Л.М. Атлас контроля знаний по анатомии и морфологии растений. / Л.М. Ерей, Бавтуто Г.А. — Минск, 1999.

7. Ерай Л.М. Лабораторны практыкум по анатоміі і марфалогіі раслін. / Л.М. Ерай і інш. — Минск, 1996.

8. Лазаревич С.В. Ботаника / С.В. Лазаревич. – Мн.: 2012. – 480 с.

✓ 9. Лотова Л.Н. Морфология и анатомия высших растений / Л.Н. Лотова – М. «Либроком». 2010.

10. Кавцевич В. Н. Основы ботаники : практикум / В.Н. Кавцевич, А.А. Свирид, Е.В. Жудрик. – Минск : БГПУ, 2012. – 252 с.

Дополнительная

1. Азгюшненко, Э.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. — Л., 1990.

2. Бавтуто, Г.А. Учебно-полевая практика по ботанике. — Минск. 1990.

3. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по систематике растений. Высшие споровые растения. / И.Э. Бученков, В.Н. Кавцевич. — Минск, 2006.

✓ 4. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по систематике растений. Семенные растения. / И.Э. Бученков, В.Н. Кавцевич — Минск, 2007.

5. Красилов, В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. – М., 1992.

6. Мейен, С. Основы палеоботаники. — М., 1987.

7. Определитель высших растений Беларуси /Под ред. В.И. Парфенова. — Минск, 1999.

К РАЗДЕЛУ IV. СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Основная

1. Долгачева, В.С. Ботаника: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.С. Долгачева, Е.М. Алексахина. — М., 2003.
- ✓ 2. Еленевский, А.Г. Ботаника высших, или наземных, растений. / А.Г. Еленевский и др. — М., 2008.
3. Жизнь растений / Под ред. А.А. Федорова, А.Л. Тахтаджяна. — Т. 2, 3, 4, 5(1), 5(2), 6. — М., 1978.
4. Зубкевич Г.И. Систематика высших растений. Голосеменные / Г.И. Зубкевич. — Мн.: БГУ, 2004.
5. Сапегин, Л.М. Ботаника. Систематика высших растений: Учебное пособие для студентов ВУЗов. — Минск, 2004.
6. Сергиевская, Е.В. Систематика высших растений: Практический курс — СПб., 1998.
7. Тахтаджян, А.Л. Систематика магнolioфитов. — Ленинград, 1987.
8. Яковлев, Г.П. Ботаника: Учебник для вузов. / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко. — СПб, 2003.
9. Мейер К.И. Практический курс морфологии архегониальных растений / К.И. Мейер. — М.: МГУ, 1982.

Дополнительная

1. Антонов А.С. Основы геносистематики высших растений / А.С. Антонов. М.: МАИК «Наука / Интер периодика», 2000.
2. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по систематике растений. Высшие споровые растения. / И.Э. Бученков, В.Н. Кавцевич. — Минск, 2006.
3. Бученков, И.Э. Учебно-полевая практика по систематике растений. Семенные растения. / И.Э. Бученков, В.Н. Кавцевич — Минск, 2007.
4. Корчагина И.А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники: Учебник / И.А. Корчагина — СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001.
5. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений / В.А. Красилов М.: Наука, 1989.
6. Красилов, В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. — М., 1992.
7. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сушеня, В.И. Парфенов и др. — Мн.: БелЭн., 2005.
8. Культиасов И.М., История систематики и методы (источники) филогении покрытосеменных растений / И.М. Культиасов, В.Н. Павлов.: МГУ, 1972.
9. Лемеза, Н.А. Малый практикум по высшим растениям. / Н.А. Лемеза, А.С. Шуканов. — Минск, 1994.
10. Мейен С.В. Основы палеоботаники. / С.В. Мейен.— М.: Недра, 1987.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Решая основную задачу высшего образования, направленную на формирование творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности, нужно переориентировать студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Необходимо перейти от парадигмы обучения к парадигме образования и в этом плане самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса.

При изучении учебной дисциплины «Ботаника» могут использоваться различные подходы в организации самостоятельной работы студентов.

Деятельность студентов состоит в проработке обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет источники, составлении аналитических таблиц, схем объектов и их жизненных циклов, терминологических словарей, определении, изучении и ботаническом описании типичных видов растений, водорослей, грибов и лишайников.

Работа преподавателя состоит в обучении студентов способам самостоятельной учебной работы и развитию у них соответствующих умений и навыков; в выделении отдельных тем или их частей для самостоятельного изучения по учебникам и учебным пособиям, а также в разработке программы контроля самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа студентов протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий.

К основным формам межсессионного контроля работы студентов по изучению учебной дисциплины «Ботаника» можно отнести: устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий; краткие контрольные задания и проверка конспектов; подготовка сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций; составление терминологических словарей, аналитических таблиц, циклов развития ботанических объектов.

В процессе самостоятельной работы студенты работают с учебной и научной литературой, интернет-источниками, составляют аналитические таблицы, схемы объектов и жизненных циклов, ведут терминологические словари, определяют, изучают и описывают типичные виды растений, водорослей, грибов и лишайников, выполняют курсовую работу.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ
СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «БОТАНИКА»**

**Раздел II: Анатомия растений,
Раздел III Морфология растений
Форма контроля - зачет**

Зачтено	Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине в рамках образовательного стандарта (не менее 70%); корректное использование необходимой научной терминологии; регулярное ведение рабочей тетради, выполнение всех заданий лабораторного практикума; активная работа на лабораторных и практических занятиях, участие в обсуждении теоретических вопросов; способность самостоятельно применять типовые решения, делать обобщения и выводы по дисциплине в рамках учебной программы; результативность промежуточного и итогового контроля знаний не ниже оценки «б»; усвоение основной учебной литературы.
Не зачтено	Фрагментарное и неполное знание основных теоретических положений по разделам «анатомия растений» и «морфология растений» в рамках образовательного стандарта; незнание научной терминологии дисциплины и неумение ею пользоваться; грубые ошибки при ведении рабочей тетради и выполнении заданий лабораторного практикума; результативность промежуточного и итогового контроля знаний ниже оценки «б».

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по учебной дисциплине «Ботаника» можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос;
- словарные диктанты;
- промежуточные и итоговые контрольные работы по разделам и соответствующим темам;
- составление определительных карточек основных видов растений;
- ведение рабочих тетрадей, выполнение аналитических заданий лабораторного практикума;
- тестовые задания;
- коллоквиумы;
- зачет, экзамен.

Студенты обязаны:

- изучить теоретический материал в соответствии с учебной программой;
- выполнить лабораторные работы, предусмотренные учебной рабочей программой;
- выполнить задания по практическим занятиям;
- написать проверочные работы (текущий контроль);
- сдать коллоквиумы (промежуточный контроль);
- сдать семестровый экзамен или зачет (итоговый контроль).