

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БОТАНИКА

Б1.Б.09

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

35.03.10 Ландшафтная архитектура

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Садово-парковое и ландшафтное строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объема дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	31
4.4 Семинары/практические занятия	31
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат	31
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	32
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	34
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/семинаров / практических работ	34
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	52
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	52
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	53
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	66
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	67

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к профессионально-технологической, научно-исследовательской и проектно-конструкторской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

- Дать практические знания по внешнему и внутреннему строению, систематике и распространению растений, их экологической приуроченности и взаимоотношениям в сообществе.

Задачи дисциплины

- Ознакомить обучающихся со строением растительных клеток и тканей, органов высших растений, основными систематическими группами растений, географическими закономерностями распространения отдельных видов и растительных сообществ в целом и их связью с экологическими факторами, определяющими среду обитания;

- Научить определять ткани и органы растений, составлять морфологическое описание растений, определять их систематическую и экологическую принадлежность.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	знать: – строение растительной клетки и растительных тканей; – строение вегетативных и генеративных органов растений; – основные систематические группы растений; – ;особенности географического распространения растений; уметь: – определять ткани и органы растений; – определять систематическую принадлежность растений; – определять основные экологические группы растений; владеть: – методами микроскопии; – методами описания растений; методами определения растений..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Ботаника Б1.Б.09 относится к базовой части.

Дисциплина Ботаника базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ.

Основываясь на изучении учебных дисциплин, Ботаника представляет основу для изучения дисциплин: Дендрология, Физиология растений с основами анатомии.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1,2	144/4	68/14	34	34	-	76	-	Зачет, экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			1	2
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	68	14	34	34
Лекции (Лк)	34	8	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	6	17	17
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	76	-	20	56
Подготовка к лабораторным работам	35	-	15	20
Подготовка к экзамену в течение семестра	36	-	-	36
Подготовка к зачету	5	-	5	-
III. Промежуточная аттестация				
зачет	+	-	+	-
экзамен	36	-	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	54	90
зач. ед.	4	-	1,5	2,5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоем- -кость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самосто- ятельна я работа обучаю- щихся
			лекции	лабораторн ые работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Клетка. Ткани	12	4	4	4
1.1.	Растительная клетка	6	2	2	2
1.2.	Растительные ткани	6	2	2	2
2.	Органы высших растений	32	13	13	6
2.1.	Корень	5	2	2	1
2.2.	Побег, лист	8	2	4	2
2.3	Стебель	5	2	2	1
2.4	Размножение растений	4	2	1	1
2.5	Цветок, соцветие. Опыление	5	2	2	1
2.6	Оплодотворение. Семя, плод	6	3	2	1
3.	Систематика растений	46	12	14	20
3.1	Низшие растения	7	2	2	3
3.2	Высшие споровые растения	7	2	2	3
3.3	Голосеменные растения	7	2	2	3
3.4	Покрытосеменные растения: общая характеристика, классы	7	2	2	3
3.5	Класс Двудольные	11	2	4	5
3.6	Класс Однодольные	7	2	2	3
4.	Основы фитогеографии, геоботаники и экологии растений.	13	5	3	5
4.1	География растений. Основы экологии растений	7	2	2	3
4.2	Основы фитоценологии. Растительные зоны.	6	3	1	2
	ИТОГО	108	34	34	40

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Клетка. Ткани

Тема 1.1. Растительная клетка

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Краткая история ботаники. Теофраст, Карл Линней, М. Шлейден и Т. Шванн. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Новые методы и средства исследования — электронная микроскопия, метод меченых атомов, культура клеток, тканей, органов. Д. Уотсон, М. Уилкинс и Ф. Крик - структура молекулы ДНК. В середине XX в. появилось много исследований, касающихся химического и биологического синтеза гена и белка.

Клетка как элементарная живая система. Основные признаки, отличающие растительную клетку от животной и грибной. Структурные части клетки.

В современном органическом мире существуют две обособленные группы организмов, характеризующиеся глубокими различиями в строении клеток, — прокариоты и эукариоты. Эукариотические клетки обычно крупнее прокариотических и очень разнообразны по строению и функциям. Вместе с тем эукариотические клетки, как растительные, так и животные, принципиально сходны по строению и функционированию. Под оболочкой, или клеточной стенкой эукариотической клетки, находится цитоплазма, имеющая тонкую и сложную структуру. Наружный ее слой — плазмалемма — представляет собой липопротеиновую мембрану. В цитоплазме находятся большое число оформленных структур, построенных из специфических по строению липопротеиновых мембран (клеточные органеллы). Важнейшие органеллы цитоплазмы, свойственные всем эукариотическим клеткам, — это митохондрии, эндоплазматическая сеть (эндоплазматический ретикулум), аппарат Гольджи, рибосомы и лизосомы.

Ядро имеется в каждой эукариотической клетке (иногда несколько ядер) и является ее важнейшей органеллой. Ядро содержит большую часть генетической информации клетки, а также контролирует жизнедеятельность клетки, влияя на синтез белков. Клетки растений имеют пластиды, твердую клеточную оболочку и вакуоль. Существует три типа пластид: хлоропласты, лейкопласты и хромопласты. Вакуоль представляет собой полость клетки, ограниченную мембраной и заполненную жидким содержимым — клеточным соком. Оболочка образуется из крупномолекулярных полисахаридов (пектина, гемицеллюлозы) и целлюлозы. В оболочке есть отверстия, через которые из клетки в клетку проходят тонкие тяжи цитоплазмы — плазмодесмы. Они соединяют клетки и ткани организма в одно целое. Плазмодесмы присущи только растительным клеткам. С возрастом клеточные оболочки некоторых клеток пропитываются особым веществом — лигнином или суберином (опробковение), кутином (кутинизация) или воском. Клетки, имея принципиально сходное строение, очень разнообразны, особенно у высокоорганизованных растений в зависимости от специализации — усиления какой-либо одной из присущих клетке функций.

Тема 1.2. Растительные ткани

На занятии используется компьютерная презентация 2 часа.

Группы клеток, сходные по происхождению, форме, строению и функциям, называются тканями.

По форме составляющих клеток различают ткани паренхимные, сложенные из изодиаметрических клеток, и прозенхимные, которые состоят из удлинённых клеток.

Ткани обычно классифицируют по основной выполняемой ими функции.

1. Образовательные ткани (меристемы) обеспечивают непрерывающийся рост растений. У высших растений с первых стадий развития зародыша образуются верхушечные (апикальные) меристемы на верхушке стебля и на кончике корешка. В стеблях и корнях могут возникать боковые (латеральные) меристемы (перицикл, камбий). У двудольных растений деление клеток камбия обеспечивает рост стеблей и корней в толщину, иногда возникает вторичная меристема - феллоген (пробковый камбий), формирующий покровную ткань — пробку. У основания междоузлий стебля и у основания молодых растущих листьев расположена вставочная (интеркалярная) меристема. При повреждении растений около пораненного места за счет клеток постоянных тканей возникает раневая (травматическая) меристема, образующая защитную пробку или другие ткани.

2. Покровные ткани защищают высшие растения от высыхания, резких колебаний температуры, от избытка лучистой энергии, проникновения внутрь вредных химических веществ и паразитов, от механических повреждений. Эпидерма с устьицами на зеленых частях растений. У многолетних наземных органов растений — пробка (перидермой).

3. Основные ткани могут быть:

- Ассимиляционные ткани (фотосинтез) располагаются в основном в листе и в стебле под эпидермисом, состоят из паренхимных тонкостенных клеток, содержащих хлоропласты.

- В запасающих тканях откладываются запасные вещества.

- Аэренхима, или воздухоносная ткань, — ткань с очень большими межклетниками, основная функция которой — вентиляция.

4. Механические (арматурные) ткани выполняют опорную функцию. В молодых органах высших растений клеточные стенки и тургор обеспечивают достаточную прочность и определенную форму органа. В зависимости от формы клеток и способа утолщения их стенок различают три типа механических тканей: колленхиму, склеренхиму (волокна) и склереиды (каменистые клетки).

5. Проводящие ткани осуществляют функцию проведения воды и питательных веществ в теле растений. У растения есть два типа проводящих тканей: ксилема и флоэма. По ксилеме (древесине) идет восходящий ток: передвижение воды и растворенных в ней минеральных веществ из корня ко всем органам растений. Ксилема — сложная ткань, состоящая из собственно проводящих элементов (сосудов и трахеид), определяющих характер ткани, а также из клеток, выполняющих механическую и запасающую функции.

Нисходящий ток растворенных органических веществ, поступающих от листьев, осуществляется по флоэме. В состав флоэмы входят ситовидные трубки, по которым происходит передвижение ассимилятов, клеток-спутниц, механических клеток (лубяные волокна), паренхимных клеток. Ситовидные трубки состоят из цепочки живых клеток.

Проводящие ткани вместе с волокнами механической ткани образуют сосудисто-волокнистые пучки. Они различаются по относительному расположению ксилемы и флоэмы в них: концентрические, коллатеральные и радиальные. В закрытых пучках нет камбия и они не способны разрастаться в толщину. Открытые сосудисто-волокнистые пучки имеют в своем составе камбий.

6. Выделительные ткани накапливают или выделяют вещества, исключаящиеся из метаболизма.

Внутренние - идиобласты, млечники, смоляные ходы, вместилища выделений. Наружные - железистые волоски, гидатоды, нектарники, пищеварительные железки насекомоядных растений (у росянки и др.).

Раздел 2. Органы высших растений

Тема 2.1. Корень

Орган — это часть растения определенного строения, выполняющая определенные функции. Закономерное сочетание органов в организме, их строение и функции всегда соответствуют окружающим их условиям. Расчленение тела растений на органы, усложнение их строения происходило постепенно, в процессе развития растительного мира. У водорослей, грибов и лишайников и в настоящее время тело не расчленено на органы. Первым у растений появился стебель, затем лист и позже всех появился корень.

Все органы растений в зависимости от выполняемых функций объединяются в две группы: вегетативные и репродуктивные. Вегетативные органы выполняют функции, связанные с индивидуальной жизнью растений, они осуществляют процесс питания, дыхания, защиты, вегетативного размножения и т. д. К вегетативным органам относятся корень, стебель, лист и большинство их метаморфозов (клубни, луковицы, колючки и др.). Репродуктивные органы осуществляют функции, связанные с половым размножением растений. К ним относятся: цветок, плод, семя. Они обеспечивают существование вида в целом. Функции органов тесно связаны с особенностями их морфологического и анатомического строения. Видоизменения органов связаны с изменением функций, выполняемых органом, и являются результатом приспособления к окружающей среде.

Корень

Функции и морфология. Корни растений служат для прикрепления растений к почве, поглощения и проведения в растение воды с растворенными в ней минеральными веществами. У некоторых растений корни являются местом отложения запасных питательных веществ и служат для вегетативного размножения. Корни растений выделяют в почву различные органические вещества — сахара, органические кислоты (уксусную, муравьиную) и некоторые минеральные соединения, которые переводят трудноусвояемые соединения почвы в легко растворимые и усвояемые растениями. Благодаря корневым выделениям вокруг растений создается определенная зона — ризосфера,— наиболее благоприятная для развития различных микроорганизмов, деятельность которых имеет большое значение в питании растений.

У семенных растений зачаточный корень представлен уже у зародыша в семени, и при прорастании семян он развивается в главный корень растения, который растет своей верхушкой и всегда вертикально вниз к центру земли. Участок на границе между главным корнем и стеблем называется корневой шейкой. По мере роста главный корень ветвится, образуя в разных направлениях корни первого, второго, третьего и последующих порядков. Кроме главного и боковых корней, у многих растений образуются придаточные

корни, которые развиваются из стебля и листьев. При вегетативном размножении растений черенками и корневищами развиваются только придаточные корни.

Зоны корня. В строении корня в соответствии с выполняемыми им функциями выделяют три зоны: 1) зона роста; 2) зона всасывания; 3) укрепляющая, или про-

водящая, зона. Зона роста располагается на верхушке корня. В этой зоне находится образовательная ткань, меристема, клетки которой интенсивно делятся. Последующее растяжение образовавшихся клеток обуславливает рост корня в длину. Снаружи меристема за-

щищена корневым чехликом, предохраняющим ее от повреждения частицами почвы.

Зона всасывания — это зона расположения корневых волосков, которые осуществляют поглощение из почвы воды с минеральными солями. Корневые волоски представляют собой выросты поверхностных клеток корня. Длина их колеблется от нескольких сотых миллиметра до 2,5—3 мм. Общее число, длина и поверхность корневых волосков достигают огромных величин. Например, у однолетнего сеянца яблони общая длина их достигает 3 тыс. м. Число волосков зависит от условий среды. При высокой влажности почвы оно уменьшается, в условиях же водных культур волоски совсем не образуются. Отсутствуют волоски и при наличии микоризы.

В укрепляющей, или проводящей зоне, располагается основная масса боковых корней. Сильной разветвленностью корневой системы достигаются: громадная поверхность соприкосновения с почвой, большая площадь всасывания и прочность сцепления растения с почвой. Общая длина корней одного растения иногда достигает значительных размеров.

Основная масса корней древесных растений сосредоточена на глубине 1,5—2 м, одиночные корни проникают на глубину 5—6 м и еще реже на глубину 10—15 м.

Первичное строение корня. Первичное строение корня возникает в результате дифференциации меристемы кончика - апекса. В первичной структуре корня, вблизи его кончика, различают три слоя: наружный — эпibleму, средний — первичную кору, центральный осевой цилиндр - стелу. Оно характерно для молодых корней всех групп растений. У плаунов, хвощей, папоротников и однодольных растений первичная структура корня сохраняется в течение всей его жизни.

Вторичное строение корня. В корнях голосеменных и двудольных растений происходит утолщение в результате деятельности вторичных боковых меристем — камбия и феллогена (пробкового камбия). При делении клеток камбия исчезает радиальная структура, характерная для первичного строения корня. Однако и в многолетнем корне, в его центральной части, остается отчетливо выраженная лучевая первичная ксилема. В перицикле возникает и пробковый камбий (феллоген). Феллоген откладывает наружу слои клеток вторичной покровной ткани — пробки. Первичная кора (эндодерма, мезодерма и экзодерма), изолированная пробковым слоем от внутренних живых тканей, отмирает.

Корневые системы. Совокупность всех корней растения называется корневой системой. Она включает главный корень, боковые и придаточные корни. Корневая система бывает стержневой или мочковатой. Стержневая корневая система характеризуется преимущественным развитием главного корня в длину и толщину, он хорошо выделяется среди других корней. В стержневой корневой системе помимо главного и боковых корней могут возникать стеблеродные и корнеродные придаточные корни. Большинство двудольных растений обладает стержневой корневой системой. У всех однодольных растений и у некоторых двудольных, особенно размножающихся вегетативно, главный корень рано отмирает или развивается слабо и корневая система образуется из придаточных корней, возникающих у основания стебля. Такая корневая система называется мочковатой. Для развития корневой системы большое значение имеют свойства почвы. Почва влияет на структуру корневой системы, на рост ее корней, глубину проникновения и пространственное размещение их в почве.

Метаморфозы корня. Если корни растений выполняют, помимо главных, другие функции и образуются в несвойственных для них условиях, это приводит к всевозможным видоизменениям (метаморфозам) корня: корневые отпрыски (осина, акация желтая, ольха серая, сирень, вишня, клубни (георгин, земляной орех, чистяк), корнеплоды (свекла, брюква, турнепс, морковь), воздушные цепляющиеся корни (плющ), воздушные корни, втягивающие корни, микориза (грибокорень), клубеньки с бактериями

Тема 2.2. Побег, лист

Побег

Побег - ось (стебель) с расположенными на ней листьями и почками — зачатками новых побегов, возникающими в определенном порядке. Эти зачатки новых побегов обеспечивают нарастание побега и его ветвление, т.е. образование системы побегов. В отличие от корня побег расчленен на междоузлия и узлы с одним или несколькими листьями, прикрепленными к каждому узлу. Угол между стеблем и листом в месте его отхождения называется листовой пазухой. Разнообразие морфологии побега определяют также

расположение листьев, способ их прикрепления, характер ветвления, тип роста, биологические особенности побега (его развитие в воздушной среде, под землей, в воде).

Пока верхушечная почка сохраняется, побег способен к дальнейшему росту в длину с образованием новых метамеров. Из почек, расположенных в пазухах листьев, развиваются боковые побеги, на каждом из которых имеются верхушечная и пазушные почки.

Почка снаружи покрыта плотными кожистыми чешуйками, под которыми в центре почки находятся зачаточный стебель и маленькие зачаточные листья. В пазухах этих листьев расположены зачаточные почки, каждая из которых представляет собой побег. Внутри почки находится меристема — апекс верхушечного побега, представляющий собой ростовой центр, который обеспечивает формирование всех органов и первичных тканей побега. Почки могут быть вегетативными и генеративными (цветочными). Из вегетативной почки вырастает стебель с листьями и почками, из генеративной - развивается соцветие или одиночный цветок.

Ветвление побега. Боковые ветви построены и растут так же, как и главный стебель. Различают два типа ветвления: верхушечное и боковое. Верхушечное ветвление - вильчатое, или дихотомическое (встречается у некоторых моховидных и плауновидных растений). При боковом ветвлении побеги развиваются из пазушных почек, и оно может быть моноподиальным или симподиальным. Моноподиальное ветвление свойственно голосеменным (ель, сосна, лиственница), многим древесным покрытосеменным (дуб, бук, клен, черемуха) и многим травянистым розеточным растениям (подорожник, одуванчик, клевер). Симподиальное ветвление обусловлено отмиранием верхней части побега и развитием вегетативного побега из верхней пазушной почки, который обычно продолжает главную ось (тополь, береза, ива, багульник, брусника, злаки, осоки и др.). Такие побеги называют побегами замещения. Ложновильчатое ветвление напоминает дихотомическое, но представляет собой симподиальное при супротивном листорасположении (сирень, дёрен, конский каштан и др.).

По направлению роста различают побеги прямостоячие, наклоненные, поникающие, свешивающиеся, восходящие, лежащие, или стелющиеся, ползучие, вьющиеся и лазающие. По строению и продолжительности жизни побегов растения делятся на травянистые и древесные. По продолжительности жизни травянистые растения могут быть однолетними, двулетними и многолетними. Древесные растения характеризуются наличием не отмирающих на зиму многолетних надземных, сильно одревесневших побегов. Они представлены деревьями и кустарниками. У полукустарничков основания побегов одревесневают и сохраняются несколько лет. Верхние части побегов к зиме отмирают. Из пазушных почек, расположенных на зимующих участках побегов, весной следующего года отрастают новые побеги (некоторые виды полыни, сабельник).

К **метаморфозам побега** относятся различные формы видоизменений подземных и надземных побегов.

Подземные побеги - клубни, луковицы, корневища. Надземные видоизменения — это надземные столоны и усы, колючки листового (кактус, барбарис) и стеблевого (дикая яблоня, дикая груша, барбарис и др.) происхождения, усики.

Лист

Лист — это боковой орган побега, выполняющий функцию фотосинтеза, газообмена и транспирации. Помимо основных функций в листе происходит отложение запасных питательных веществ, он может быть органом вегетативного размножения и т.д. Он имеет верхнюю и нижнюю стороны, резко различающиеся по анатомическому строению, по характеру жилок, по опушению и т.д. Листья имеют ограниченный рост, так как довольно скоро теряют способность к верхушечному нарастанию. Различают три типа размещения листьев: очередное, или спиральное, супротивное и мутовчатое. Листовая мозаика.

Типичный лист состоит из листовой пластинки, черешка, основания и прилистников. Если основание листа расширяется, охватывая стебель, образуется влагалище, в образовании которого может участвовать и черешок. Формы листовой пластинки разнообразны. Они определяются соотношением ее длины и ширины и положением наиболее широкой ее части. При морфологическом описании листьев учитываются особенности основания, верхушки и края пластинки. Листья, у которых вырезы края глубже 1/4 ширины полупластинки, называют расчлененными. Расчленение может быть тройчатым, пальчатым и перистым. Если вырезы не глубже 1/2 ширины полупластинки, листья считают лопастными, если они глубже 1/2 ширины полупластинки, но не доходят до средней жилки — раздельными. Если они доходят до средней жилки или до основания пластинки — рассеченными.

Листья бывают простые и сложные. Простой лист имеет черешок и одну пластинку и отпадает целиком. Лист, состоящий из нескольких листовых пластинок, каждая из которых имеет небольшой черешок, называемый черешочком, считается сложным. В сложном листе листовые пластинки обычно опадают независимо одна от другой.

В листовой пластинке имеется сильно разветвленная система проводящих пучков, называемых жилками, совокупность их определяет жилкование листа. Однодольным растениям характерно параллельное и

дуговидное жилкование. Жилкование бывает открытым и закрытым. При открытом жилковании жилки оканчиваются возле краев листовой пластинки, не соединяясь между собой. По характеру ветвления жилок такое жилкование называется дихотомическим, или веерным. При закрытом жилковании жилки многократно соединяются между собой и образуют сетчатое жилкование. Двудольным растениям свойственно сетчатое жилкование – перистое или пальчатое.

Видоизменение листа — колючки, усики, филлодии.

Анатомия листа.

В тканях листовой пластинки происходит процесс фотосинтеза. Лист осуществляет также испарение воды (транспирацию) и газообмен с окружающей средой. В связи с основными функциями листа в нем хорошо развиты две ткани: ассимиляционная, в которой протекает процесс фотосинтеза, и покровная, регулирующая испарение воды и газообмен. В листе еще есть ткани, осуществляющие другие функции: проводящие ткани (функции подведения почвенных растворов и оттока продуктов ассимиляции) и механическая ткань, придающая листу прочность.

Тема 2.3. Стебель

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Стебель представляет собой ось побега, состоящую из узлов и междоузлий. Рост стебля происходит за счет верхушечной и вставочной меристемы. По направлению и способу роста стебли часто бывают прямостоячими, реже — приподнимающимися, ползучими, лежачими, или стелющимися. В узлах ползучих стеблей образуются придаточные корни, с помощью которых они закрепляются в почве. Стебель обычно имеет более или менее цилиндрическую форму и в поперечном сечении бывает округлым, угловатым, многогранным, плоским и т.д.

Основные функции стебля — это опорная, проведение воды и питательных веществ. Дополнительными функциями могут быть фотосинтез, обычно происходящий в молодых стеблях, и отложение запасных питательных веществ в многолетних стеблях. Анатомическое строение стебля обусловлено его главными функциями. Для него характерно развитие механической и проводящей тканей. Кроме того, для стебля характерна сложная система меристем — верхушечные, боковые и вставочные, определяющие нарастание его в течение длительного времени и возникновение новых органов.

За счет деятельности прокамбия и остальной меристемы апекса возникает первичное строение стебля. У однодольных растений весь прокамбий дифференцируется в элементы первичных проводящих тканей. Стебли однодольных, особенно травянистых злаков, по сравнению со стеблями двудольных растений имеют более простое строение, для них характерно в основном первичное строение. У двудольных растений в средней части прокамбиального тяжа возникает камбий и начинается образование вторичных проводящих тканей (метафлоэмы и метаксилемы), объем которых увеличивается за счет деления клеток камбия. Для стебля однодольных растений характерно диффузное распределение проводящих пучков. Проводящие ткани в стеблях двудольных растений расположены кольцом вокруг сердцевинки. Центральный цилиндр может иметь пучковое и непучковое строение. Пучки разделены сердцевинными лучами, состоящими из паренхимы и соединяющими сердцевину с перидиклом или с первичной корой. Механические ткани расположены по периферии, при этом склеренхима входит в состав перидикла, колленхима — в состав первичной коры.

При вторичном утолщении все, что откладывается камбием внутрь ствола, составляет вторичную ксилему с сердцевинными паренхимными лучами, а наружу, к периферии ствола, вторичную кору — луб (вторичную флоэму) с сердцевинными лучами. Ксилема нарастает гораздо быстрее, чем флоэма, и на долю ксилемы приходится почти вся масса ствола и ветвей, а флоэма составляет сравнительно тонкий слой коры.

У хвойных растений функцию проведения выполняют только трахеиды, у лиственных древесных растений — сосуды и трахеиды. В результате периодической деятельности камбия в ксилеме (древесина) возникают годовые кольца. Вторичная кора также состоит из трех типов тканей: основной, механической и проводящей. Клетки феллогена делятся и снаружи откладываются клетки пробки (феллемы), а внутри — клетки феллодермы. Эти три слоя — феллема, феллоген и феллодерма — образуют вторичную покровную ткань — перидерму (пробку).

Тема 2.4. Размножение растений

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Одно из обязательных свойств живого организма — воспроизводство потомства, то есть способность одной особи дать начало целой серии себе подобных дочерних особей или, по крайней мере, одной. Существует два принципиально различных способа размножения: половое и бесполое.

Бесполое размножение

Различают два вида бесполого размножения: вегетативное и собственно бесполое. Вегетативное

размножение осуществляется частями таллома, корня, стебля, листа. Оно основано на способности растений к регенерации — восстановлению целого организма из его части. На основе естественного вегетативного размножения в практике сельского хозяйства разработаны разнообразные способы искусственного вегетативного размножения овощных, плодовых и декоративных растений. Для этого наиболее часто используют: клубни (картофель, батат, георгины), корневища (ирис, флокс), усы (земляника), луковичы (лук, тюльпан), корневые отпрыски (малина, вишня). Многие возделываемые растения размножают черенками, отводками, а также путем прививок.

Собственно бесполое размножение осуществляется специализированными клетками — спорами или зооспорами. **Споры** имеют твердую стенку и распространяются ветром, **зооспоры** не имеют твердой стенки и передвигаются при помощи жгутиков. Они образуются внутри органов бесполого размножения — **спорангиев** или **зооспорангиев**. У низших растений это одноклеточный орган, у высших — многоклеточный.

Половое размножение

Суть полового размножения или воспроизведения состоит в формировании растением специализированных клеток — гамет (n), в попарном их слиянии (копуляция) и образовании зиготы ($2n$), из которой вырастает новое растение. В результате слияния гамет в новом организме объединяются материнская и отцовская наследственность. Гаметы формируются в специальных органах, называемых гаметаангиями: мужские — в антеридиях, женские — у низших растений в оогониях, а у высших — в архегониях. У низших растений гаметаангии, как и спорангии, одноклеточные, а у высших — многоклеточные.

В индивидуальном жизненном цикле высших и некоторых низших растений наблюдают последовательность и взаимную связь бесполого и полового размножения. Спорофит — особь, которая производит споры и ихместилища (спорангии), состоит из клеток, имеющих диплоидный набор хромосом ($2n$). При образовании спор происходит мейоз, так что они всегда гаплоидны (n). Из споры образуется гаметофит с органами полового размножения, продуцирующими половые клетки — гаметы. Все клетки гаметофита, в том числе и гаметы, гаплоидны (n). В результате полового процесса (копуляции гамет) возникает зигота ($2n$), а из зиготы вновь образуется спорофит ($2n$).

Тема 2.5 Цветок, соцветие Опыление.

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Цветок представляет собой укороченный неразветвленный спороносный побег. Цветок служит для образования спор и гамет, для опыления и полового процесса, после которого образуются семена и плоды. Хорошо развитый цветок состоит из цветоножки, цветоложа, покровов — чашечки и венчика, тычинок, или андрогцея, и пестиков, или гинецея.

Чашечка и венчик составляют околоцветник цветка. Околоцветник защищает собственно цветок (тычинки и пестики) от внешних неблагоприятных воздействий и исполняет вспомогательную функцию при опылении, привлекая насекомых опылителей. Он может быть простой и двойной. Простой околоцветник образован только чашечкой (крапива, конопля, щавель, мужские цветки дуба, вяз) или только венчиком (тюльпан, лилия, ландыш, пролеска). Двойной околоцветник состоит из чашечки и венчика (гравилат, чубушник, сирень). Если околоцветник отсутствует, цветки называются голыми или беспокровными (ива, ясень, тополь, пестичные цветки дуба). Чашечка состоит из зеленых свободных или сросшихся чашелистиков, которые представляют собой видоизмененные листья побега. Венчик состоит из свободных или сросшихся окрашенных в разные цвета лепестков. Венчик и цветок могут быть правильными, или актиноморфными - имеют несколько плоскостей симметрии (черемуха, яблоня), неправильным, или зигоморфным - только одну плоскость симметрии (белая акация, фиалка) или, асимметричными - нельзя провести ни одной плоскости симметрии (валериана). По форме венчик может быть колокольчатым (ландыш, колокольчик), воронковидным (выюнок), трубчатым (подсолнечник), язычковым (одуванчик), двугубым (глухая крапива).

Тычинки в совокупности образуют андрогцей цветка (от греческого слова andros — мужчина). Число их в цветке различно, от одной до нескольких десятков, причем число и форма тычинок являются систематическим признаком (у злаков — 3, у бобовых—10, у лютиковых — много). Каждая тычинка состоит из тычиночной нити и пыльника. В пыльниках образуется пыльца, служащая для опыления. Пестики одного цветка в совокупности составляют гинецей. Каждый пестик образуется в результате срастания одного или нескольких плодолистиков. В каждом из них выделяются завязь, столбик и рыльце. Внутри завязи образуются семяпочки (семязачатки). Число семяпочек в завязи различное в зависимости от растения — от одной до нескольких тысяч. После процесса оплодотворения из семяпочек образуются семена растений, а завязь превращается в плод.

Цветки, в которых представлены тычинки и пестики, называются обоеполыми; если представлены только тычинки или только пестики— однополыми, тычиночными (мужскими) и пестичными (женскими). Растения с однополыми цветками, но находящимися на одном и том же растении, называются однодомными (береза, дуб, лещина, бук, кукуруза), на разных растениях— двудомными (тополь, ива, конопля). У многих растений наряду с обоеполыми цветками бывают и однополые, такие растения называются многодомными (клен, ясень).

Соцветия и их типы. У немногих растений цветки одиночные (мак, тюльпан, магнолия, пион, вороний глаз и др.), чаще они собраны группами на общем цветоносе, образуя соцветие. Соцветия — это цветоносные побеги, на которых нет типичных срединных листьев, а имеются лишь верхушечные кроющие листья и прицветники. Соцветия очень разнообразны, но все они по типу ветвления общего цветоноса (оси) и последовательности образования цветков. Простые соцветия: кисть (черемуха, белая, акация, иван-чай, ландыш); колос(подорожник, тимopheевка, лисохвост, женские соцветия березы); початок(женские соцветия кукурузы, белокрыльник); сережка(ива, тополь); щиток(боярышник, калина, рябина); зонтик(вишня, первоцвет, лук); головка(клевер, бук); корзинка(золотарник, подсолнечник, ромашка и т. д.). Сложные соцветия: сложная кисть - метелкой (мужские соцветия кукурузы, луговик, мятлик); сложный колос (пырей, рожь); сложный зонтик (сныть, купырь). Смешанные соцветия: щиток — корзинка (тысячелистник), кисть — развилка (сирень). Благодаря соцветиям мелкие цветки становятся хорошо заметными издали насекомым-опылителям, а в случае ветроопыления облегчается улавливание пыльцы, разносимой воздушными потоками.

Типы опыления. С цветением у растений связано опыление. У растений различают два основных типа опыления: перекрестное (ксеногамия) и самоопыление (автогамия). Перекрестное опыление распространено шире, чем самоопыление. При перекрестном опылении перенос пыльцы из пыльников на рыльце пестика может совершаться насекомыми (энтомофилия), ветром (анемофилия), водой. Пыльца у насекомоопыляемых растений крупная, и на поверхности ее имеются различные шипики, бородавочки, выросты, часто она клейкая — все это приспособления, облегчающие удержание ее на теле насекомого. Цветки насекомоопыляемых растений имеют ярко окрашенный венчик, делающий их заметными для насекомых. Мелкие цветки обычно собраны в соцветия (зонтичные, сложноцветные). Иногда ярко окрашен не только венчик, но и верхушечные листья в соцветиях или оси соцветий (синеголовник, шалфей, молочай). Цветки ветроопыляемых растений обычно невзрачные, мелкие, без околоцветника (ясень, дуб, ива, тополь) или со слабо выраженным околоцветником, так как он препятствовал бы опылению. Пыльники на длинных, легко раскачиваемых тычиночных нитях. Пестики — с волосистыми, перистыми рыльцами, чем облегчается улавливание пыльцы. Женские цветки у двудомных растений чаще располагаются по периферии и вверху кроны на концах побегов. У растений, погруженных в воду, таких, как роголистник, морская трава, наяда, пыльцу переносит вода.

Самоопыление осуществляется тогда, когда цветок находится еще в стадии бутона или колос находится в листовой трубке. Это наблюдается у многих культурных злаков (пшеница, рис, овес, ячмень), у бобовых (горох, фасоль), у многих сорных растений с мелкими невзрачными цветками из семейства крестоцветных, гвоздичных и др.

Тема 2.6. Оплодотворение. Семя, плод

Оплодотворение - это процесс слияния двух половых клеток — мужской и женской гамет. Мужскую гамету у покрытосеменных называют спермием, женскую — яйцеклеткой. Одна из клеток пыльцы, попавшей на рыльце пестика, вытягивается через пору экзины в длинную пыльцевую трубку, достигающую иногда нескольких сантиметров. В ней за счет деления генеративной клетки образуются два спермия. Пыльцевая трубка растет сквозь рыхлую ткань рыльца и столбика в направлении завязи пестика, входит в семязачаток через микропиле или сквозь покровы и вступает в контакт с одной из синергид. Затем пыльцевая трубка проникает внутрь синергиды и лопается, освобождая спермин. Один из них сливается с яйцеклеткой, образуя зиготу ($2n$), второй сливается с центральной клеткой зародышевого мешка, образуя трипличидную клетку ($3n$). Так происходит двойное оплодотворение, свойственное только покрытосеменным. Открытие двойного оплодотворения принадлежит русскому ученому академику С. Г. Навашину (1898 г.). После двойного оплодотворения из зиготы образуется зародыш ($2n$): из триплоидной клетки — эндосперм (запасающая ткань, $3n$), из ннтегументов — спермодерма (семенная кожура), а из всего семязачатка — семя. Синергиды и антиподы обычно разрушаются, а нуцеллус используется как питательный продукт при формировании зародыша, реже он превращается в запасающую ткань — перисперм.

Семя - это орган, предназначенный для размножения и распространения семенных растений. Оно состоит из зародыша и запасающей ткани, покрытых спермодермой. В неблагоприятных для прорастания условиях (холод, засуха) семя может значительное время пребывать в состоянии покоя. С наступлением

благоприятных условий температуры и влажности семя поглощает воду и при достаточном доступе воздуха прорастает.

Плод - это орган, предназначенный для защиты семян, а нередко и для их распространения. Плод образуется из цветка в результате изменений, происходящих с ним после оплодотворения. В образовании плода главную роль играет гинецей. В отличие от плодов *соплодия* образуются из нескольких цветков, сросшихся между собой (свекла), или из всего соцветия (шелковица, инжир, ананас).

Плод состоит из околоплодника (перикарпа) и семян. Околоплодник состоит из трех слоев: наружного — экзокарпа, среднего — мезокарпа и внутреннего — эндокарпа. Плод называют простым, если в его образовании принимает участие только один пестик. Плод, образованный несколькими пестиками одного цветка, называют сборным (сложным). В основу дальнейшей классификации простых и сборных плодов положены следующие признаки: консистенция околоплодника (сухой или сочный), число семян (много или одно), вскрывание околоплодника (нераскрывающийся или раскрывающийся, способ раскрывания), число плодолистиков, образующих плод. Выделяют следующие группы плодов.

Коробочковидные плоды. Это плоды с сухим околоплодником, многосемянные, обычно раскрывающиеся: листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка.

Ореховидные плоды. Это плоды с сухим околоплодником, односемянные, нераскрывающиеся: орех, орешек, желудь, семянка, крылатка, зерновка.

Ягодovidные плоды. Это плоды с сочным околоплодником, большей частью многосемянные: ягода, тыква, гесперидий, или померанец. Костянковидные плоды - с деревянистым эндокарпом, чаще односемянные: костянка.

Распространение плодов и семян. *Плоды и семена многих растений распространяются воздушными течениями (анемохория), водой (гидрохория), животными (зоохория), людьми (антропохория). У некоторых растений (вика, недотрога) плоды при вскрывании разбрасывают семена. Однако расстояние, на которое отбрасываются семена, обычно не превышает 15 см, поэтому такой способ распространения значительно уступает другим.* Многообразие плодов и семян и их широкое распространение обуславливают существование и процветание вида.

Раздел 3. Систематика растений

Тема 3.1. Низшие растения

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Систематика занимается классификацией растений на базе их эволюционного развития. Главная задача систематики растений — изучение и приведение в естественный порядок — систему огромного разнообразия растений (350—500 тыс. видов), произрастающих на земном шаре. На основе всестороннего сравнительного изучения растений и выяснения их родственных отношений растения распределяют по группам и располагают в соподчиненные систематические, или таксономические, единицы (вид, род, семейство, порядок, класс, отдел).

Системы растительного мира. В истории систематики растений выделяют три периода создания систем: 1) искусственных; 2) естественных; 3) естественных филогенетических.

Таксономические единицы в систематике растений. Для классификации растений в систематике существует своя система понятий и символов, свой язык. Каждая система классификации состоит из определенных соподчиненных друг другу систематических категорий, или единиц. Для обозначения систематических единиц любого ранга на международном ботаническом конгрессе в 1950 г. был принят термин «таксон». Основными систематическими, или таксономическими, единицами (в порядке их соподчинения) являются следующие: вид — species, род — genus, семейство — familia, порядок — ordo, класс — classis, отдел — divisio.

Кроме указанных таксонов, для удобства изучения всего многообразия растений принимается деление всех растений на две большие группы, «неофициальные» систематические единицы.

1. Низшие растения, талломные, или слоевищные, — Thallobionta.
2. Высшие растения, или листостебельные, — Embryobionta или Cormobionta.

Низшие растения — возникли на более ранних этапах развития органического мира. Это преимущественно обитатели водной среды (водоемов) или увлажненных территорий (почвы, горячих источников, льдов, поверхности камней и деревьев). Эволюция их не получила дальнейшего развития, и до настоящего времени у некоторых из них сохранилось примитивное строение. Низшие растения — это одноклеточные, колониальные или многоклеточные организмы без расчленения тела на ткани и органы. Не расчлененное на ткани и органы тело низших растений называют талломом или слоевищем. У одноклеточных организмов все функции и отправления, характерные для живого организма (питание, дыхание, накопление, выделение, размножение), осуществляются в одной клетке. Колониальные растения

представляют собой промежуточные формы между одноклеточными и многоклеточными. Это скопление соединенных клеток, но сохраняющих свою индивидуальность, т. е. физиологически разобщенных. У многоклеточных же наблюдается распределение функций между клетками, но тело их не расчленено на ткани и органы, т. е. представлено слоевищем. Это преимущественно обитатели водоемов или мест, связанных с избыточным увлажнением. Низшие растения имеют как бесполое, так и половое размножение, но органы полового размножения оогонии и антеридии одноклеточны. Среди низших растений есть как автотрофы (водоросли, некоторые бактерии), так и бесхлорофилльные гетеротрофы, живущие главным образом вне воды (грибы, бактерии). Гетеротрофы используют готовые органические соединения. Среди них есть сапрофиты, которые питаются используя неживое органическое вещество, и паразиты, питающиеся за счет живых организмов.

Высшие растения—филогенетически более молодая группа растений. Высшие растения развивались в условиях наземного существования и в процессе приспособления к разнообразным условиям суши сильно эволюционировали. Менее организованные высшие растения (мохообразные, плауновидные, членистые и папоротники) еще связаны с влажными условиями среды, так как их сперматозоиды (мужские половые клетки) могут передвигаться к яйцеклетке только по воде. У семенных растений половой процесс уже не связан с наличием свободной воды и не зависит от нее. У семенных цветковых растений как вторичное явление наблюдается переход к водному образу жизни. Высшие растения — это многоклеточные организмы, тело которых расчленено на органы — стебли, листья, корни и ткани. Исключение составляют мхи — у них нет корней, а у печеночных мхов тело вообще не расчленено на органы. Высшие растения называются листостебельными. В отличие от низших органы полового размножения у большинства высших растений многоклеточные. В женском половом органе — архегонии содержится 1 яйцеклетка. Высшие растения преимущественно зеленые автотрофы, редко среди них встречаются гетеротрофы — паразиты.

Отдел грибы — это крупный отдел, насчитывающий около 100 тыс. видов. По некоторым чертам грибы имеют сходство с животными — по чертам азотного обмена, наличию в обмене мочевины, хитина в оболочке клеток. Гликоген, а не крахмал является у них запасным продуктом. Однако по способу питания путем всасывания, а не заглатывания пищи и по неограниченному росту грибы напоминают растения. Поэтому грибы выделяют в самостоятельное царство живых организмов. Тело грибов — грибница, или мицелий, состоит из ветвящихся нитей— гиф. Примитивно устроенные условно низшие грибы имеют неклеточный мицелий, гифы их без перегородок представляют собой иногда одну сильно разветвленную клетку или имеют вид голого, лишённого оболочки комочка протоплазмы. Тело большинства высших грибов состоит из гиф, перегородками разделенных на клетки. Гифы мицелия могут сильно переплетаться, образуя ложную ткань — плектенхиму. Гифы имеют оболочку и протопласт. Оболочка (клеточная стенка) плотная, состоит у низших грибов из пектиновых веществ, у высших — из углеводов, близких к целлюлозе, со значительной примесью хитина, что делает оболочку непроницаемой для многих веществ. Оболочка часто пропитывается различными веществами, придающими ей прочность, и пигментами, окрашивающими ее в бурый, черный и другие цвета. В протопласте гиф выделяется цитоплазма, 1—2 или много мелких ядер, пластид нет. Запасной продукт — гликоген. Крахмал никогда не образуется. Грибы — гетеротрофные организмы, большинство из них сапрофиты, но встречаются паразиты растений, животных и человека. Они вызывают различные, заболевания, так называемые микозы. Питание грибов происходит путем осмоса всей поверхностью мицелия, реже при помощи всасывающих ризоидов (плесневые грибы) или присосок-гаусторий у паразитов (ржавчинные, головневые грибы). Размножаются грибы вегетативно, собственно бесполом и половым путями.

Вегетативное размножение грибов происходит: 1) обрывками мицелия; 2) оидиями (артроспорами), которые образуются в результате распада гиф на, отдельные клетки, дающие новый мицелий; 3) хламидоспорами, которые образуются как оидии, но имеют более твердую, часто темноокрашенную оболочку; 4) почкованием (на мицелии образуются боковые выросты, которые отчлениваются от него).

Собственно бесполое размножение грибов происходит с помощью зооспор, спор и конидий. Зооспоры имеют жгутики, подвижны и образуются в зооспорангиях, только преимущественно у водных грибов. Неподвижные споры развиваются в спорангиях, органы спорообразования всегда наружные, что обеспечивает свободное рассеивание спор.

У высших грибов (сумчатых, базидиальных, несовершенных) образуются особые гифы — конидиеносцы, дающие конидии. При развитии кончик конидиеносца отделяется перегородкой, округляется и отпадает в виде конидии. Под первой конидией до ее отделения таким же образом формируется следующая и т. д., в результате образуется целая цепочка.

Половое размножение у грибов может происходить в форме изогамии, гетерогамии и оогамии.

В настоящее время грибы разделяют на следующие основные классы: 1), хитридиомицеты; 2) оомицеты; 3) зигомицеты; 4) сумчатые, или аскомицеты; 5) базидиомицеты; 6) несовершенные грибы. Условно

хитридиомицеты, оомицеты и зигомицеты относят к низшим грибам, а сумчатые, базидиомицеты и несовершенные — к высшим.

Значение грибов. Грибы играют большую роль в кругообороте веществ в природе, вместе с бактериями очищают земли от мертвых остатков, вызывая разложение органических веществ. Разложение опада, минерализация одревесневших растительных тканей осуществляются главным образом грибами. Наиболее многочисленна и разнообразна группа почвенных грибов, особенно на лесных почвах. Грибы довольно быстро заселяют древесные остатки в лесу и на вырубках, поэтому они являются важным звеном в сложном процессе разложения опавших сучьев и порубочной древесины. Многие сапрофиты поселяются на пнях, остатках корней. Некоторые грибы живут в симбиозе с высшими растениями, образуя микоризу, или грибокорень. Грибы из корней высших растений получают растворимые углеводы, высшие же растения при посредстве гиф гриба извлекают воду, минеральные вещества. Гриб минерализует недоступные высшему растению органические соединения и способствует поступлению в корни азота и фосфора. У многих грибов-микоризообразователей, как указывалось, нет узкой приуроченности к определенному виду растений, поэтому они встречаются в хвойных и в лиственных лесах (белый гриб); некоторые же образуют микоризу только с определенным растением (подберезовики, подосиновики). Грибы вызывают разрушение древесины в деревянных строениях (перекрытиях, балках домов, в шпалах, деревянных мостах, заборах). Некоторые грибы являются паразитами, вызывающими заболевания как растительных, так и животных организмов. Пищевое значение имеют съедобные грибы. Некоторые грибы дают антибиотики и витамины, вызывают дрожжевое брожение.

Царство Растения

Водоросли — это большая группа низших растений, в подавляющем большинстве, живущих в воде, где они составляют основную массу растительности. Некоторые водоросли прикрепляются ко дну водоемов или подводным предметам и составляют фитобентос, большинство же водорослей находится в толще воды во взвешенном состоянии или плавает, они составляют фитопланктон. Часть водорослей живет на почве, в почве или стволах деревьев.

Водоросли — одноклеточные, колониальные или многоклеточные организмы размером от нескольких микрон до нескольких десятков метров с очень большим разнообразием форм тела и началом некоторой внутренней дифференциации тела на ткани (покровную, ассимиляционную, запасную, проводящую, механическую). Тело водорослей в виде слоевища, или таллома, не дифференцировано на органы и, как правило, ткани. Форма, размер и строение клеток водорослей разнообразны. Клетки водорослей в отличие от бактерий имеют плотную целлюлозную или пектиновую оболочку. У многих водорослей всегда или в определенные периоды жизни оболочка покрыта слизью, которая предохраняет водоросль от высыхания, механических повреждений, иногда обуславливает движение и способствует прикреплению к субстрату. У большинства водорослей, за исключением сине-зеленых, протопласт состоит из цитоплазмы, одного или нескольких ядер и пластид, называемых хроматофорами, которые обычно имеют форму лент, зернышек или пластинок различной формы.

У большинства водорослей хроматофоры зеленой окраски и выполняют роль хлоропластов высших растений: кроме зеленого хлорофилла, они содержат и другие пигменты, которые часто маскируют зеленую окраску водорослей. Это — каротин и ксантофилл (оранжевый и желтый), фикоциан (синий), фикоэритрин (красный), фукоксантин (бурый). В связи с этим водоросли имеют различную окраску — зеленую, бурую, красную, что объясняется выработавшейся в процессе эволюции приспособленностью к наилучшему улавливанию света на различных глубинах в разных условиях. У некоторых водорослей в хроматофорах имеются бесцветные округлые тельца пиреноиды, около которых сосредоточивается крахмал.

Размножение и цикл развития. Способы размножения у водорослей очень разнообразны. Они могут размножаться бесполом (вегетативным и собственно бесполом) и половым путем.

Вегетативное размножение осуществляется почкованием, делением клетки надвое, у многоклеточных нитчатых — обрывками нитей, распадением колоний и «клубеньками» (харовые водоросли).

Собственно бесполое — это размножение спорами: подвижными (зооспорами) или неподвижными (апланоспорами). Споры — одноклеточные образования, они образуются в специальных органах — спорангиях или внутри вегетативных клеток.

Половое размножение, или воспроизведение, осуществляется посредством половых клеток — гамет, которые, сливаясь, образуют зиготу. После периода покоя зигота прорастает, образуя зооспоры, или новое растение. У морских водорослей зигота прорастает без периода покоя. Формы полового размножения разнообразны: изогамия; гетерогамия; оогамия, конъюгация.

Значение водорослей. Водоросли играют огромную роль в образовании органического вещества, 1 га водорослей дает до 100 т сырой и 10 т сухой массы. Они служат пищей для рыб и дают кислород. В приморских странах водоросли используют в пищу, на корм скоту, для удобрений полей. Из многих водорослей получают йод и бром, а из красных и бурых — агар-агар, используемый как питательная среда

для выращивания микроорганизмов и в кондитерской промышленности. Из водорослей добывают альгиновую кислоту, которая используется при изготовлении пластмасс, непромокаемых тканей.

В пресных водоемах водоросли участвуют в образовании сапропеля, органического ила, используемого для грязелечения в санаториях и других медицинских учреждениях, а также на корм для сельскохозяйственных животных. Некоторые водоросли усваивают свободный азот воздуха и обогащают им почву. Морские водоросли приносят и определенный вред, покрывая подводные части корабля. При массовом отмирании водорослей портится вода и гибнет рыба.

Отдел лишайники - насчитывает 18—20 тыс. видов. Лишайники представляют собой сложный организм на основе симбиоза — гриба, водоросли и бактерий, которые в процессе эволюции приспособились к тесному сожителству и образовали новый организм, качественно отличающийся от всех компонентов. Грибы, входящие в состав лишайников, относятся к сумчатым, реже базидиальным и фикомицетам (у тропических видов); водоросли — к сине-зеленым или зеленым; бактерии — к азотфиксирующим. Каждый вид лишайника содержит определенный вид гриба и водоросли. Все эти организмы тесно сочетают свое развитие и обмен веществ. Водоросли создают органические вещества, которыми питается гриб.

Лишайники приспособились к произрастанию в крайних, экстремальных условиях климата и субстрата, где ни один из компонентов порознь существовать не может. Поэтому лишайники и являются первыми поселенцами незаселенных пространств (на скалах, корке деревьев), занимают большие площади в тундрах. Тело лишайника представляет собой слоевище, не дифференцированное на органы. Большую часть слоевища образуют переплетения гиф гриба; клетки водоросли равномерно распределены среди гиф (гомеомерные лишайники) или чаще приурочены к определенному месту, образуя так называемый гонидиальный слой (гетеромерные лишайники).

Слоевища лишайников могут быть трех типов: 1) накипные — в виде корки, очень плотно срастающейся с субстратом (кора, камень), нередко врастающие в него; 2) листоватые — в виде дихотомически надрезанных лопастей, слабо прикрепляющихся к субстрату; 3) кустовидные — в виде ветвящихся стебельков, слабо прикрепляющихся к субстрату.

Размножаются лишайники преимущественно вегетативно — обломками слоевища или специальными органами — соредиями или изидиями. Соредии образуются внутри гонидиального слоя и состоят из небольшого числа клеток водоросли и оплетающих их гиф гриба. Через разрыв в слоевище они выпадают наружу и разносятся ветром. В благоприятных условиях образуют новый таллом. Изидии также состоят из водоросли и оплетающих их гиф гриба, но образуются в виде выростов на поверхности таллома.

Каждый из компонентов способен размножаться самостоятельно. Гриб может размножаться спорами, прорастающими в мицелий. Но лишайник образуется лишь в том случае, если гифы гриба встретят на своем пути соответствующую водоросль, которая размножается делением клеток.

Лишайники широко распространены в тундре, лесотундре, где служат кормом для северных оленей (различные виды кладонии, называемые ягелем или оленьим мхом). Поселяются лишайники на самых бесплодных местах (бедных почвах, скалах), являются пионерами растительности, на плодородных почвах вытесняются быстрорастущими высшими растениями. Лишайники не выносят затенения и требовательны к чистому воздуху. Фотосинтез и накопление органических веществ у них идет очень медленно. Прирост за год незначительный: у корковых 1—8 мм; у листоватых и кустистых 1—35 мм.

Некоторые лишайники используются в качестве красителей в ткацком деле, в медицине и в парфюмерии.

Тема 3.2. Высшие споровые растения

На занятии используется компьютерная презентация 1 час.

Высшие растения — это преимущественно растения суши. Переход к наземному существованию сопровождался выработкой специальных приспособлений для водоснабжения и обеспечения процесса полового размножения. Тело высших растений сложного строения - имеются органы: стебель, лист и корень (исключение составляют мхи); которые в свою очередь дифференцированы на ткани: покровную, проводящую, ассимиляционную, запасную, механическую и т. д. Для высших растений характерно наличие многоклеточных органов бесполого размножения (спорангиев) и многоклеточных половых органов (гаметангиев). Мужские называются антеридиями, а женские архегониями. В антеридиях образуются мужские половые клетки (гаметы), в архегониях — женские.

В жизненном цикле высших растений закрепилось установившееся у водорослей чередование двух фаз, или поколений, полового (гаметофита) и бесполого (спорофита). На гаметофите развиваются органы полового размножения. Гаметофит может быть обоеполюй, когда на нем развиваются антеридии и архегонии, или однополюй, тогда мужской гаметофит несет только антеридии, а женский — архегонии. При слиянии мужской и женской гамет образуется новая клетка — зигота с двойным (отцовским и

материнским) набором хромосом (2n). У большинства растений из зиготы развивается зародыш нового растения, а из зародыша собственно спорофит. Зигота, все клетки зародыша и взрослого растения содержат двойной набор хромосом. На спорофите образуются спорангии, внутри которых в результате редукционного деления образуются споры. Каждая спора представляет собой мелкое одноклеточное образование с гаплоидным (n), одинарным, набором хромосом. У многих высших растений образующиеся споры одинаковы и дают начало обоим гаплоидным гаметофитам, на котором развиваются антеридии и архегонии. Но у большинства высших растений образуются спорангии и споры двух типов — микроспорангии с микроспорами и мегаспорангии с мегаспорами. Из каждой микроспоры развивается один мужской гаметофит, а из мегаспоры — один женский. У плаунов, хвощей и папоротников эти фазы представляют собой как бы отдельные физиологически самостоятельные организмы. У семенных же растений и мхов они перестали быть самостоятельными: одно из двух поколений соподчинено другому и как бы сведено к его органу. У мхов гаметофит является самостоятельной фазой жизненного цикла, а спорофит сведен до его своеобразного органа — спорогона. По структуре органов полового размножения высшие растения делят на две группы: Архегониальные и Пестичные.

Семенные растения лучше других приспособлены к наземному существованию. Спорофит у них в большинстве случаев многолетний. Гаметофит же существует непродолжительное время, утратил свою самостоятельность, развивается на спорофите.

Эволюция растений шла по пути неуклонной редукции гаметофита и постоянного совершенствования спорофита. К высшим растениям относятся следующие отделы: риниевые (псилофиты), моховидные, псилотовые, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосемянные, цветковые.

Отдел моховидные, или мхи насчитывает от 22 до 27 тыс. видов. Мхи имеют тело либо в виде слоевища, либо расчленены на стебель и листья, настоящих корней у них еще нет; у некоторых видов функцию корней выполняют ризоиды, которые от корней отличаются как строением, так и происхождением. Всаживание воды происходит также нижними частями стебля.

В жизненном цикле моховидных доминирует гаметофит (половое поколение), на котором развиваются органы полового размножения, спорофит (бесполое поколение) занимает подчиненное положение, тесно связан с гаметофитом и развивается на нем. Размножаются мхи спорами, могут размножаться и вегетативным путем — отдельными участками тела или особыми выводковыми почками.

Широко распространен кукушкин лен, образующий густые дерновины на сырых почвах в лесах, на болотах и лугах. Стебли его до 40 см высоты, неветвистые с густыми жесткими и острыми листьями. Растения однополые, как большинство мхов. Рано весной у них образуются органы полового размножения: на одних экземплярах мхов — группы архегониев, на других — антеридиев. Архегонии — это, как было указано, бутылчатой формы многоклеточное образование, в расширенной части которого образуется женская гамета — яйцеклетка. Антеридий имеет вид удлиненного мешочка на короткой ножке. Внутри антеридия развиваются мужские гаметы — сперматозоиды со жгутиками.

Весной во время дождя или после росы сперматозоиды выходят из антеридия и проникают в архегоний, где сливаются с яйцеклеткой. Из оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) развивается многоклеточное тело, так называемый спорогоний или спорогон, имеющий вид коробочки на длинной ножке. Сверху коробочка в течение некоторого времени бывает покрыта волосистым колпачком, представляющим собой верхнюю часть разорванного архегония. В коробочке находится спорангий, внутри которого в результате редукционного деления образуются споры. Спора представляет собой небольшую клетку с двумя оболочками. Пружинки у кукушкина льна не образуются, но на верхушке коробочки по ее краю расположены зубцы (перистом), которые в зависимости от влажности воздуха загибаются внутрь коробочки или отгибаются наружу и способствуют рассеиванию спор. Споры разносятся ветром и в благоприятных условиях прорастают, образуя длинные ветвистые зеленые нити — проростки, или протонему. По внешнему виду они напоминают зеленые нитчатые водоросли. Через некоторое время на проростке образуются почки, дающие начало новым листовидным экземплярам мха.

Подкласс сфагновые мхи широко распространены на болотах, особенно в северных широтах, где зачастую образуют сплошной моховой покров. Все сфагновые мхи имеют довольно однообразное строение и поэтому трудны для определения. У них сильно ветвистые, густо покрытые мелкими листьями стебли. На верхушке главной оси боковые веточки образуют розетку почковидной формы. Особенностью сфагновых мхов является непрерывное нарастание стебля верхушкой и отмирание нижней части. Ризоиды у них отсутствуют, и поглощение воды с минеральными солями происходит стеблями. Листья этих мхов состоят из двух типов клеток: 1) живых ассимилирующих, длинных и узких, хлорофиллоносных; 2) гиаллиновых — мертвых, лишенных протопласта. Эти клетки легко впитывают и долго удерживают воду, поэтому сфагновые мхи являются мощными «губками». Они способны накапливать и долго удерживать огромное количество воды, в 30—40 раз превышающее массу самого мха. Разрастаясь плотными дернинами,

сфагновые мхи способствуют заболачиванию почв. На болотах насаивание отмерших частей мха приводит к образованию торфяников.

Значение мхов. Обилие и почти повсеместное распространение видов мхов говорят об их большой роли в образовании растительного покрова, особенно в условиях холодного климата на сырых местах. Моховой покров имеет большое значение в регуляции испарения влаги из почвы в разных типах леса. При увлажнении лесной почвы сфагновые мхи быстро разрастаются, вызывая нежелательное заболачивание лесов, при этом ухудшается аэрация почв, что приводит к затруднению возобновления древесных пород. На болотах, как уже указывалось, мхи участвуют в образовании ценного топлива — торфа. При сухой перегонке торфа получают такие продукты, как метиловый спирт, сахарин, воск, парафин, краски. Из 1 т сфагнового торфа получают путем гидролиза до 120 л спирта. Торф используется как строительный термоизоляционный материал для трубопроводов, жилых зданий. Из него изготавливают бумагу, картон. Торф, особенно низинных болот, идет на изготовление торфоперегнойных горшочков и на удобрение. Сфагновый мох используется для хранения плодов и семян.

Отдел плауновидные - появление плауновых связывают с силурийским периодом палеозойской эры. В каменноугольный период они были широко представлены как древовидными, так и травянистыми формами. В настоящее время этот отдел представлен в основном травянистыми растениями со стелющимися, дихотомически ветвящимися стеблями и корнями, а также спирально расположенными чешуйчатыми листьями. У плаунов есть флоэма, ксилема, перичикл.

Класс плауновые Плауны распространены на всех континентах, но существенного значения в строении растительного покрова не имеют. Особенности цикла развития плаунов рассмотрим на примере плауна булавовидного. Его стелющиеся побеги до 25 см высоты достигают длины более 1 м. Стебли покрыты спирально расположенными ланцетно-линейными мелкими листьями. В конце лета на боковых побегах образуется обычно 2 спороносных колоска. Каждый колосок состоит из оси и мелких, тонких спорофиллов — видоизмененных листьев, в основании которых расположены спорангии почковидной формы.

В спорангиях после редукционного деления спорогенной ткани образуются равной величины шаровидно-тетраэдрические споры, которые прорастают через 3—8 лет после высыпания в обополюе заростки, представляющие собой половое поколение и живущие сапрофитно в почве в виде маленького клубенька (до 5 мм). Заростки многолетние, развиваются очень медленно, лишь через 6—15 лет на них образуются архегонии и антеридии. Оплодотворение совершается при наличии воды. Оплодотворенная яйцеклетка — зигота без периода покоя прорастает, и образуется зародыш, развивающийся во взрослое растение. Период от образования спор до прорастания зародыша составляет 12—18 лет. В жизненном цикле равноспоровых плаунов чередуются фазы спорофита и гаметофита. Фаза спорофита охватывает период от зиготы до спор, а гаметофита — от споры до зиготы. Доминирует в жизненном цикле диплоидный спорофит. Споры плауна используют в металлургической промышленности для фасонного литья.

Отдел хвощевидные - содержит 30—35 видов, распространенных почти на всех континентах мира, в СССР встречается 13 видов. У всех видов хвоща стебли с выраженным чередованием узлов и междоузлий. Листья редуцированы до чешуй и располагаются мутовками в узлах. Здесь же образуются и боковые ветви. Ассимиляционную функцию выполняют зеленые стебли, поверхность которых увеличивается ребристостью, стенки клеток кожицы пропитаны кремнеземом. Подземная часть хвощей представлена сильно развитым корневищем, в узлах которого формируются придаточные корни. У некоторых видов (хвощ полевой) боковые ветви корневища превращаются в клубни, которые служат местом отложения запасных продуктов, а также органами вегетативного размножения.

Весной на обычных или специальных спороносных стеблях образуются колоски, состоящие из спорофиллов, имеющих вид шестигранных щитков, несущих 6—8 спорангиев. Внутри спорангиев появляются споры одинаковой формы и величины, но внутренне разнокачественные, так как при прорастании спор образуются мужские и женские заростки. Спора представляет собой клетку, окруженную четырьмя гигроскопичными спирально завитыми лентами, или элатерами, благодаря которым споры сцепляются вместе в комки, хлопья. Групповое распространение спор способствует тому, что при прорастании спор разнополюе заростки оказываются рядом, и это облегчает оплодотворение. Заростки имеют вид небольшой длиннолопастной зеленой пластинки на нижней поверхности с ризоидами. Мужские заростки меньше женских и несут по краям лопастей антеридии с многожгутиковыми сперматозоидами. На женских заростках в средней части их развиваются архегонии. Оплодотворение происходит при наличии воды. Из зиготы развивается зародыш нового растения.

Отдел папоротниковидные - у большинства живущих сейчас (исключая тропические) папоротников отсутствует надземный стебель, но есть подземный в виде корневища, придаточные корни и крупные листья. Листья папоротников часто называются вайями, они имеют стеблевое происхождение и длительно нарастают верхушкой, а не как листья своим основанием. Среди существующих в настоящее время

папоротников имеются как равноспоровые, так и разноспоровые. В средней полосе папоротники — это многолетние корневищные травы, часто играющие довольно заметную роль во влажных местообитаниях. В середине лета на нижней стороне листьев или реже на специальных спороносных листьях (страусник) появляются группы спорангиев — сорусы, в виде коричневых бородавочек. Спорангии чечевицеобразной формы на довольно длинных ножках. Стенки спорангиев многоклеточные, располагаются однослойно. В спорангиях хорошо выражено механическое кольцо в виде узкой полосы, опоясывающее спорангий, но не смыкающееся. Оно выделяется неравномерным утолщением стенок клеток. Когда кольцо подсыхает, в свободной его части стенки спорангия разрываются и споры высыпаются. Механическое кольцо спорангиев является приспособлением для выбрасывания спор. Сорусы у многих папоротников прикрыты сверху своеобразным покрывалом — индузием.

В спорангиях образуются одноклеточные споры с толстой оболочкой. При созревании они разносятся током воздуха и в благоприятных условиях прорастают, образуя сердцевидной формы зеленую многоклеточную пластинку — заросток, прикрепляющийся к почве с помощью ризоидов. Заросток представляет собой половое поколение папоротников (гаметофит). На нижней его стороне образуются округлой формы антеридии, формирующие сперматозоиды и архегонии с яйцеклетками. При наличии свободной воды сперматозоиды проникают в архегоний и оплодотворяют яйцеклетку. Из зиготы развивается зародыш, имеющий все основные органы (корень, стебель и лист и как бы особый орган — ножку, прикрепляющую его к заростку). Постепенно зародыш начинает существовать самостоятельно, и заросток отмирает.

Тема 3.3. Семенные растения. Голосеменные растения

Органом размножения всех семенных растений в отличие от споровых является семя, а не спора. Семя имеет ряд преимуществ по сравнению со спорой — это уже сложное многоклеточное образование, развивающееся на материнском растении. Семя содержит зародыш будущего растения, всегда имеет какое-то количество запасных питательных веществ и плотную оболочку. Из семян развивается спорофит, новое растение сложного строения. Появление семян явилось очень важным эволюционным этапом. Они позволяют растениям сохранить зародыш при неблагоприятных условиях в течение довольно длительного времени.

У семенных растений наблюдается дальнейшая редукция гаметофита и усложнение спорофита. Гаметофит теряет свою самостоятельность, развивается не на почве, а на спорофите. Процесс оплодотворения уже не зависит от наличия свободной воды; мужские гаметы утратили подвижность и доставляются к женским гаметам пыльцевой трубкой. К семенным растениям относят 2 отдела: 1) сосновые, или голосемянные, 2) цветковые, или покрытосемянные.

Отдел сосновые, или голосемянные — насчитывает около 800 видов — преимущественно деревья, реже одревесневающие лианы или кустарники. Ветвление в основном моноподиальное. Древесина почти целиком состоит из трахеид, сосудов нет, исключение составляют гнетовые. У немногих голосемянных крупные, часто рассеченные листья, похожие на вайи папоротников или листья пальм, у большинства — листья чешуевидные или игольчатые (хвоя). Голосемянные — преимущественно вечнозеленые растения. Размножаются семенами, которые образуются из семязачатков). Семязачатки и семена располагаются открыто на мегаспорофиллах, поэтому они и называются голосемянные. В цикле развития наблюдается правильная и последовательная смена двух поколений — спорофита и гаметофита. Доминирует спорофит. Отдел голосемянные подразделяют на 6 классов: 1) семенные папоротники, 2) саговниковые, 3) беннеттитовые, 4) гинкговые, 5) хвойные, 6) оболочкосемянные, или гнетовые.

Порядок сосновые — У всех представителей этого порядка семязачатки образуются на семенных чешуйках, собранных в колоски или шишки. При образовании и вызревании семян семенные чешуи становятся кожистыми или деревянистыми, а весь колосок превращается в шишку. Реже чешуи становятся сочными, срастаются между собой и образуют шишкоягодку, похожую на плод. У большинства представителей с созреванием семян шишка раскрывается или распадается на чешуи.

Этот порядок содержит 4 семейства: араукариевые, таксодиевые, сосновые и кипарисовые.

Семейство сосновые — Pinaceae. Самое крупное семейство одноименного порядка. Представители его распространены в умеренно холодных и субтропических зонах Северного полушария. Многие виды семейства являются основными лесообразующими породами хвойных лесов и дают наибольшее количество древесины. Это крупные деревья высотой от 30 до 60 м. Хвоя игловидная, различной формы и размеров, располагается по спирали как на удлиненных, так и на укороченных побегах. Деревья однодомные. Мужские колоски состоят из многочисленных тычинок с двумя пыльниками, женские — из спирально расположенных семенных чешуек, у основания верхней стороны которых находится по две семязачатки. Семенные чешуи расположены в пазухе пленчатых кроющих чешуй. При вызревании шишек

семенные чешуи становятся плотнокожистыми, шишки или раскрываются и из них выпадают семена или рассыпаются на отдельные чешуи.

Значение голосемянных. К этому отделу относятся многие лесообразователи, формирующие леса на огромной территории, в которых обитают многие промысловые звери, птицы и полезные насекомые. Они дают основную массу строительной и поделочной древесины, являются исходным материалом для лесозаготовительной промышленности. Из хвойных получают вискозу, шелк, целлюлозу, штапель, бальзамы, смолы, камфару, спирт, уксусную кислоту, дубильные вещества, витамины и т. д. Семена многих видов содержат масла. Хвойные леса имеют целебное значение. Хвоя и молодые побеги сосен (обыкновенной, кедровой), пихты, можжевельника — незаменимый зимний корм для лосей. Семена кедрового — основной корм соболя, белки, бурундука и многих птиц. Шишкоягоды можжевельника — корм тетеревов. Семена ели и сосны в зимнее время служат кормом для белки и многих лесных птиц.

Тема 3.4. Покрытосеменные растения: общая характеристика, классы

Это наиболее молодая, прогрессивная, интенсивно развивающаяся группа растений. Возраст **покрытосемянных** примерно 250 млн. лет. Покрытосеменные приспособились к разнообразным условиям существования: они встречаются в условиях избыточного и недостаточного увлажнения, низкой и высокой температуры, на плодородных и крайне бедных почвах и т. п. У них появился новый орган — пестик, образованный срастанием плодолистиков (мегаспорофиллов). Семяпочки у покрытосемянных располагаются не открыто, как у голосемянных, а в нижней расширенной Частии пестика — завязи. Семена развиваются под защитой околоплодника, поэтому они и получили название покрытосемянные.

У покрытосемянных часто сильно развит околоцветник, защищающий тычинки и пестики от повреждения и выполняющий вспомогательную функцию при опылении, привлекая насекомых-опылителей; имеется более совершенная водопроводящая система в виде сосудов. У них наблюдается еще большая, чем у голосемянных, редукция гаметофита; совершенно не развиваются женский заросток и архегонии. Только у покрытосемянных наблюдается процесс двойного оплодотворения.

Быстрому распространению покрытосемянных, вероятно, способствовали защищенность семяпочек, образование плодов, процесс двойного оплодотворения, а также появление насекомых-опылителей и птиц — разносчиков плодов, семян и пыльцы, так как период массового распространения насекомых совпадает с периодом формирования покрытосемянных. Покрытосемянные растения оказались более приспособленными к изменившимся на Земле условиям: уменьшению влажности, увеличению освещения и сухости воздуха. Обладая высокой приспособленностью к условиям среды, они смогли максимально использовать энергию солнца и оказались победителями среди растительного мира.

Биологическое значение двойного оплодотворения заключается в том, что эндосперм (вторичный) у покрытосемянных развивается лишь в том случае, если произойдет оплодотворение. Таким образом, растение избегает напрасной траты питательного материала на образование эндосперма в случае отсутствия оплодотворения. После оплодотворения семяпочка превращается в семя. Покровы ее видоизменяются в оболочку семени. Составными частями семени являются зародыш, эндосперм и перисперм (питательная ткань, возникшая из нуцеллуса семяпочки).

Мужской гаметофит образуется при прорастании микроспоры. Он состоит из заростка (вегетативной клетки), генеративной клетки, двух мужских гамет — спермий. Женский гаметофит образуется при прорастании мегаспоры и представлен клетками зародышевого мешка. Спорофит — это растение со всеми вегетативными органами, а также цветок (пестики, семяпочки, тычинки, пыльники, споры).

Значение покрытосемянных. Покрытосемянные растения играют наиболее существенную роль в жизни биосферы и человека. Они поглощают огромное количество углекислоты и обогащают атмосферу кислородом, оказывают существенное влияние на климат и процессы почвообразования. Покрытосемянные растения образуют большое количество органического вещества, которое используется человеком и животными. К покрытосемянным относятся почти все полезные растения (хлебные злаки, плодовые, овощные, масличные культуры, технические растения). Они дают продукты питания и сырье для промышленности (текстильной, пищевой, бумажной, медицинской).

Покрытосемянные разделяются на два класса: однодольные и двудольные. **Двудольные** характеризуются наличием двух семядолей у зародыша в семени, открытыми проводящими пучками, сохранением в течение всей жизни главного корня, сетчатым жилкованием (перистым и пальчатым), пяти-, четырех-, двух- и многочленным типом строения цветка.

Однодольные характеризуются наличием одной семядоли у зародыша в семени, закрытыми (без камбия) проводящими пучками, ранним отмиранием главного корня и развитием придаточных корней, листьями с параллельным или дугонервным жилкованием, 3-членным типом строения цветка.

Тема 3.5. Класс Двудольные

Порядок лютикоцветные - большинство представителей порядка травянистые растения с простыми или сложными без прилистников листьями. Проводящая система представлена сосудами с простой перфорацией. Цветки с простым или двойным околоцветником, актиноморфные, реже зигоморфные, обое- или однополые. Тычинки многочисленные, редко 6 (3), гинецей апокарпный. Семена обычно с маленьким зародышем и обильным эндоспермом, реже без эндосперма. Растения энтомофильные, в редких случаях, наблюдается переход к анемофилии, сопровождаемый редукцией околоцветника.

Самым большим семейством порядка является семейство лютиковые.

Семейство лютиковые— насчитывает около 45 родов и 2000 видов, распространенных главным образом в областях с умеренным и холодным климатом. Это наземные, реже водные травы, редко полукустарники, невысокие кустарники или лианы, причем древесное строение здесь вторичное, возникло из травянистого типа. Листья очередные, реже супротивные, простые, пальчато- или перисторассеченные, раздельные или лопастные, иногда цельные. Цветки одиночные или в соцветиях; актиноморфные, редко зигоморфные с двойным или простым околоцветником. Цветки редко однополые. Тычинки многочисленные, свободные, спиральные с тонкими свободными нитями. Пестиков много, каждый образовался из одного плодолистика, т. е. гинецей апокарпный.

Завязь верхняя. Плоды — многолисточки или многоорешки, реже однолисточки или сочные ягоды. Семена с мелким зародышем и, обильным маслянистым эндоспермом.

Семейство лютиковые хотя и древнее, но находится еще в процессе видообразования. Эволюция цветка идет от неопределенного к частично пятичленному типу, от актино- зигоморфности, от обое- к однополости. Все лютиковые содержат сильно ядовитые алкалоиды. В травяном покрове в лесу встречаются лютики, ветреница, прострел, воронец и др.

Порядок каперсоцветные - Своим происхождением порядок связан с примитивными представителями порядка Violales (по сходству строения гинецея, нектарников, семязачатков, оболочек микроспор). От Paraverales, с которым многие его объединяют, рассматриваемый порядок, отличается оболочкой микроспор, строением гинецея, биохимическими особенностями. Это деревья, кустарники, травы. Листья большей частью очередные, простые, реже пальчатосложные, обычно без прилистников. Цветки обычно обоеполые, актиноморфные или слегка зигоморфные, большей частью с двойным околоцветником, реже безлепестные. Околоцветник 4-, реже 5-членный. Тычинки многочисленные или их несколько, свободные. Завязь верхняя. Семена без эндосперма или со скудным эндоспермом.

Семейство капустные, или крестоцветные,— самое крупное семейство порядка, включающее более 350 родов и около 3000 видов, распространенных главным образом в Северном полушарии, особенно в Средиземноморье, Западной и Средней Азии. Это травы или -редко полукустарники и кустарнички. Листья очередные простые, без прилистников, редко прикорневые, в виде розетки. Цветки в кистях обоеполые, актиноморфные, редко зигоморфные. Околоцветник 4-членный, лепестки венчика расположены накрест. Тычинок 6 4 из них более длинные, 2 короткие, у основания тычинок нектарный диск. Гинецей из 2 плодолистиков со столбиком или без него, рыльце 2-лопастное или головчатое.

Плод — стручок или стручочек, редко орешек. Семена без эндосперма или со скудным эндоспермом, содержат много масла. К этому семейству относятся такие пищевые растения, как капуста, брюква, репа, редиска, редька, хрен; масличные — горчица, рыжик, сурепица; декоративные — левкой; многие сорняки полей и огородов — сурепка, ярутка, пастушья сумка. В лесах растут чеснок и лунак. Многие крестоцветные — хорошие медоносы.

Порядок розоцветные — включает деревья, кустарники и травы с очередными или супротивными простыми или сложными листьями с прилистниками или без них. Цветки обычно обоеполые, реже однополые, круговые, 5-членные. К этому порядку относятся очень различные по внешнему виду и строению растения, связанные между собой промежуточными формами. Через подсемейство Spiraeoideae семейства Rosaceae порядок Rosales тесно связан с Dilleniaceae.

Семейство розоцветные — включает около 115 родов и более 3000 видов, распространенных главным образом, в умеренных и субтропических областях Северного полушария. Сюда относятся вечнозеленые и листопадные деревья и кустарники, а также травы. Растения различного внешнего вида. Листья разнообразные, простые и сложные с перистым и пальчатым жилкованием, большей частью с прилистниками. Листорасположение очередное, редко супротивное. Цветки одиночные или в соцветиях, обоеполые, актиноморфные. Околоцветник 5-членный, редко 3—4 или более. Чашелистиков 5, редко 10, у основания сросшихся. Лепестков 5 или отсутствуют (*Alchemilla*). Тычинок много, реже они в определенном количестве (5 или 10) или редуцированы до 2 или 1. Между тычинками и плодолистами находится нектарный диск. Гинецей из 1 и нескольких плодолистиков. Завязь верхняя или нижняя. Плоды разнообразные — многолисточка, коробочка, яблоко, костянка и др. Семена без эндосперма или со скудным остаточным эндоспермом. Самой примитивной группой в семействе розоцветных является подсемейство спирейные, несколько более специализировано подсемейство розовые. От Spiraeoideae

произошло подсемейство яблоневые, характерной особенностью которого является плод — яблоко, и подсемейство сливовые с плодом костянка или многокостянка.

Подсемейство спирейные — Кустарники с простыми или сложными листьями. Мелкие цветки собраны в соцветия — кисть или щиток. Цветоложе плоское. Пестиков 5, каждый из 1 плодолистика. Завязь верхняя. Плод — сборная листовка. Сюда относятся виды рода спирея (спирея дубравколистная, средняя, иволистная и др.).

Подсемейство розовые — Травы и кустарники. Листья простые цельные или раздельные, реже сложные. Пестиков 1—5 или много. Плоды разнообразные.

Подсемейство яблоневые — Включает деревья и кустарники. Листья простые. Околоцветник 5-членный, цветоложе внутри вогнутое, завязь нижняя. Плод — яблоко.

Подсемейство сливовые — Это небольшие деревья и кустарники. Пестик один, образованный из одного плодолистика. Плод — костянка.

Порядок бобовоцветные — Примыкает к порядку Saxifragales, но более эволюционно продвинуто: сосуды с простой перфорацией, семена без эндосперма, семяпочки с двойным интегументом. Деревья, кустарники, полукустарники или травы с очередными перисто- или пальчато-сложными листьями, редко наблюдаются вторично-простые листья. Обычны прилистники. Цветки в соцветиях (кисть, колос, головка), обоеполые, актино- или чаще зигоморфные, 5-членные. Чашелистики более или менее сросшиеся, лепестки свободные или 2 сросшихся у основания. Тычинок 10 или больше, свободные или сросшиеся пучками. Гинецей апокарпный из одного плодолистика. Плод — боб. В порядок входят 3 очень близких семейства, которые многие ботаники рассматривают как подсемейства большого семейства бобовые Fabaceae (Leguminosae).

Семейство бобовые — самое большое семейство порядка. Включает 490 родов и около 12 000 видов. Растения этого семейства распространены по всему земному шару. Это многолетние травы, кустарники, реже деревья. Много среди них травянистых и деревянистых лиан. Листья очередные с прилистниками, перисто- и пальчато- сложные, реже простые. Цветки обычно зигоморфные, реже актиноморфные, обоеполые, чаще в соцветиях, реже одиночные. Чашечка из 5 сросшихся чашелистиков. Венчик 5-лепестный, своеобразного «мотылькового» типа, самый крупный верхний лепесток — парус, два боковых — крылья, или весла, два нижних срослись в лодочку.

Тычинок 10, у немногих видов тычинки свободные, чаще все тычинки срастаются в трубочку (одноратственный андроцей) или 9 тычинок срастается, а одна остается свободной (двубратственный андроцей). Трубочка из сросшихся тычинок охватывает пестик. Гинецей из одного плодолистика, завязь верхняя. Плод — боб, обычно многосемянный, редко односемянный. Семя без эндосперма, но зародыш имеет 2 мясистые семядоли. Особенность бобовых — образование клубеньков на корнях вследствие симбиоза с клубеньковыми бактериями, усваивающими атмосферный азот. Поэтому бобовые растения богаты белками и являются накопителями азотистых веществ в почве.

Бобовые играют большую роль в образовании растительного покрова и среди них много ценных продовольственных и кормовых растений, отличающихся высоким содержанием белка. Среди бобовых есть ценные древесные и декоративные растения.

Семейство норичниковые — довольно обширное семейство, содержащее 200 родов и около 3000 видов, широко распространенных по всему земному шару, главным образом в областях с умеренным климатом. В основном это травы и полукустарники (сапрофиты, полупаразиты), реже кустарники и деревья. Листорасположение очередное, реже супротивное или мутовчатое. Листья дельные или неристорассеченные. Цветки в соцветиях или одиночные, зигоморфные или почти актиноморфные, обоеполые. Чашечка 4—5-лопастная или раздельная. Венчик часто двугубый 4—5-, редко 6—8-лопастный, черепитчатый. Тычинок обычно 4, иногда 5, 3 или 2. Гинецей из 2 плодолистиков, столбик простой из 2 лопастей. Завязь верхняя, под завязью нектарный диск. Плод — коробочка, редко ягода или костянка. К этому семейству относятся лесные травы (вероника), сорняки (льнянка), паразиты (петров крест) и полупаразиты (марьяник).

Порядок ламиицветные — Этот порядок близок к норичникоцветным — Scrophulariales, но эволюционно несколько более продвинуто. В большинстве случаев это много- или однолетние травы или полукустарники, реже кустарники и деревья. Листорасположение супротивное или мутовчатое, листья большей частью простые без прилистников. Цветки обычно зигоморфные. Чашечка сростнолистная. Венчик сростнолепестный. Тычинок 4 или 2, редко 5 или 1. Гинецей из 2 плодолистиков. Завязь верхняя. Плод — костяковидный или распадающийся на 4 орешка. Семена без эндосперма или со скудным эндоспермом.

Семейство губоцветные — самое большое семейство порядка, включает более 200 родов и около 3500 видов. Широко распространено в различных климатических зонах всех континентов, особенно многочисленно в Средиземноморье. Это кустарники, полукустарники, много- и однолетние травы, редко небольшие

деревья. Листорасположение супротивное или мутовчатое, листья простые, реже перисто-сложные. Молодые стебли 4-гранные. Цветки в соцветиях различного типа, часто в мутовках на узлах побегов зигоморфные, редко почти актиноморфные. Цветки обоеполые, редко полигамные, 5, редко 4-членные. Чашечка 5-лопастная или 5-зубчатая, иногда двугубая. Венчик обычно 5-лопастный, двугубый, черепитчатый. Тычинок 4 (2 из них часто превращены в стаминодии) или только 2, приросшие к венчику. Имеется нектарный диск. Гинецей из 2 плодолистиков, столбик 2-лопастный. Завязь верхняя с числом гнезд равным числу плодолистиков или вдвое большим. Плод состоит из 4 орешков. Семена без эндосперма или со скудным эндоспермом.

Порядок астровые — Содержит только одно **семейство сложноцветных** — включает до 1000 родов и более 20000 видов, широко распространенных по всему земному шару, на всех континентах и во всех климатических зонах. Это много- или однолетние травы, полукустарники, реже кустарники, лианы и небольшие деревья с простыми, слабовегетивными стеблями. Листорасположение очередное, реже супротивное или мутовчатое. Листья простые цельные или различным образом расчлененные, иногда редуцированы, без прилистников. У некоторых представителей семейства в корнях, стеблях и листьях имеются млечники или смоляные ходы. Цветки мелкие, собраны в соцветия корзинка, окруженные оберткой. У сложноцветных достигла своей крайней формы тенденция к редукции и видоизменению чашечки, которая превратилась в летучку или хохолок, способствующий распространению плодов. Венчик сростнолепестный 5-лопастный, трубчатый, язычковый, ложно-язычковый и двугубый в виде воронки.

Трубчатые цветки обоеполые, правильные с 5 мелкими лопастями сростнолепестного венчика; у ложноязычковых нижняя губа из 3 сросшихся лепестков, заканчивается 3 зубцами и имеет вид более или менее длинного язычка; верхняя губа редуцирована. Цветки только пестичные. Ложноязычковые цветки чаще всего располагаются по краю соцветия, а в центре — трубчатые (ромашка, подсолнечник, девясил); у воронковидных цветков венчик сростнолепестный из 5 зубцов, разных по величине с кажущейся двугубостью. Цветки зигоморфные и бесполое, обычно краевые в соцветиях (василек); язычковые цветки состоят из 5 сросшихся в одной плоскости лепестков, заметных по 5 зубцам. Эти цветки обоеполые и часто полностью образуют соцветие. Тычинок 5, прикрепленных к трубке венчика, нити свободные, пыльники склеены между собой, редко сростаются и нити. Гинецей из 2 плодолистиков, столбик с 2 рыльцами, завязь нижняя. Плод — семянка. Семена без эндосперма. Древесные формы среди сложноцветных, вероятно вторичны.

Тема 3.6. Класс Однодольные

Класс однодольные – Надпорядок лилиецветные. Обширная группа, объединяющая ряд крупных порядков и являющаяся важнейшим филогенетическим узлом родословного дерева однодольных. Самой примитивной группой в пределах надпорядка является порядок лилиецветные.

Порядок лилиецветные — К этому порядку относится 20 семейств, которые довольно резко отличаются по строению цветка или по морфологии вегетативных органов, но тесно филогенетически связаны между собой. В пределах порядка прослеживаются переходы от травянистых многолетних растений к вторично-древовидным формам с нетипичным способом утолщения стебля. Наблюдаются все переходы от крупных цветков до мелких, собранных в соцветия. Цветки обоеполые, реже однополые, в большинстве случаев актиноморфные, реже зигоморфные. Околоцветник свободно- или сростнолистный из 2 кругов. Чашечка часто венчикообразная. Тычинок 6, супротивных частям околоцветника, реже их меньше: Гинецей из 3 плодолистиков, редко 4—5. Завязь верхняя или полунижняя.

Семейство лилейные — основное и самое примитивное семейство порядка. Содержит около 170 родов и более 2500 видов, распространенных по всему земному шару. Это многолетние травы с подземными корневищами, клубнелуковицами и луковицами. Стебли ослиственные или листья только прикорневые. Листья цельные, узкие. Цветки от крупных до мелких, актиноморфные, реже слегка зигоморфные, обоеполые 3-членные. Околоцветник простой венчико- или чашечковидный, 6-членный. Тычинок 6, реже 3 или 12, нити свободные или приросшие к трубке околоцветника. Гинецей из 3 плодолистиков, редко из 4. Завязь верхняя. Плод — коробочка, редко ягода. Семена с обильным эндоспермом. Среди лилейных имеется огромное разнообразие форм, приспособленных к жизни в самых различных условиях среды.

Порядок осокоцветные — Семейство осоковые — Обширное семейство, включающее 95 родов и до 3800 видов, широко распространенных по всему земному шару, особенно в областях с холодным и умеренным климатом. Это многолетние, реже однолетние травы, произрастающие большей частью во влажных местообитаниях. Стебли обычно сплошные, 3-гранные, часто безлистные. Нет утолщений на узлах. Листья трехрядные, похожие на листья злаков, но большей частью с замкнутым влагалищем и без язычка. На ощупь жесткие, зачастую режущие. Цветки очень мелкие, невзрачные, анемофильные, очень редко энтомофильные. Собраны в мелкие колоски, которые в свою очередь образуют сложные соцветия, редко одиночные, расположенные в пазухах тесно черепитчато налегающих друг на друга чешуй. Растения

обое- или однополые (одно- и очень редко двудомные). Околоцветник обычно сильно редуцирован до чешуек, щетинок, или волосков, или его нет совсем, редко околоцветник почти венчиковидный. Тычинок обычно 3, реже меньше или больше (6). Гинецей из 3 плодолистиков со столбиком, заканчивающимся 2—3 рыльцами. Завязь верхняя. Плод орехообразный, нераскрывающийся. Семена с маленьким зародышем и обильным мучнистым или мясистым эндоспермом. Осоковые происходят от наиболее примитивных ситниковых, но сами представляют собой слепую ветвь эволюции.

Надпорядок Commelinanae произошел от порядка лилиецветные. В надпорядке Commelinanae прослеживаются постепенные переходы от энтомофилии к анемофилии, с чем связаны изменения в морфологии цветка и соцветия — отмечается тенденция к упрощению околоцветника и редукции андроцея. Завязь верхняя, что вообще характерно для анемофильной линии эволюции. Наиболее важная особенность надпорядка — наличие обильного мучнистого эндосперма и расположение зародыша сбоку от эндосперма.

Порядок злакоцветные — Представители этого порядка резко отличаются от осоко-цветных наличием стеблевых узлов, вставочным (интеркалярным) ростом, листорасположением, наличием язычка. Плод — зерновка, зародыш примыкает к эндосперму. Порядок, содержит одно семейство — злаковые.

Семейство злаковые — Включает до 700 родов и до 10 000 видов, распространенных повсеместно. Это многолетние, реже одно- или двулетние травы, либо вторичнодревовидные растения. Стебли с узлами, полые в междоузлиях — соломина, реже сплошные. Листья очередные и двурядные с параллельным жилкованием и разделенные на длинное и открытое влагалище, а также на длинную и узкую пластинку (у бамбуков имеется черешок); вдоль границы пластинки и влагалища расположен язычок (ligula) — пленчатый, прозрачный или в виде волосков, редко он отсутствует. Цветки сильно редуцированные, обоеполые или редко однополые, анемофильные в сложных соцветиях (колосовидные и метельчатые), состоящие в свою очередь из маленьких колосков. Каждый колосок представляет собой укороченное соцветие, состоящее из кроющих или колосковых чешуй и нескольких (или 1—2) цветков. Каждый цветок защищен двумя цветочными чешуями: более крупная, нижняя, часто снабженная короткой или длинной остью, и верхняя цветочная чешуя.

Над верхней цветочной чешуей расположены 2 или 3 пленочки лодикеры (lodicae) — маленькие бесцветные образования, которые во время цветения набухают и вызывают раскрытие цветка. Тычинок 3, реже 2—1 или от 6 до 120. Гинецей из 3 плодолистиков, рыльца 2, реже 3, они сосочковые, перистые или голые. Плод — зерновка, костянка или ягода, редко орехообразный. Семена с обильным мучнистым эндоспермом. Зародыш сбоку прилегает к эндосперму.

Многолетние злаки имеют три типа развития побегов:

- 1) корневищные злаки характеризуются тем, что побеги из узла кушения отходят под поверхностью почвы перпендикулярно главному надземному побегу (кострец безостый, тростник, пырей ползучий);
- 2) рыхлокустовые злаки имеют узлы кушения под поверхностью почвы, но побег из узла кушения отходит под острым углом к надземному побегу (тимофеевка, овсяница луговая);
- 3) плотнокустовые злаки развивают узлы кушения не в почве, а над поверхностью почвы (белоус, луговик дернистый, ковыль).

Злаки — растения открытых мест, играют существенную роль в образовании растительного покрова. Они сплошь покрывают огромные территории суши — степь, пойменные, суходольные, субальпийские луга, саванны, прерии и т. д. Даже в травяном покрове некоторых лесов злаки составляют 50%. Хлебные и кормовые злаки — основа питания человека и животных. Злаки используют при производстве бумаги, щеток, в строительном деле, текстильной, химической, эфиромасличной промышленности и др. Их высевают как газонные травы, они служат для закрепления песков, оврагов, осыпей, покрытия аэродромов и стадионов. Многие злаки — злейшие сорняки (пырей, овсюг).

В семействе выделяют 3 подсемейства: бамбуковидные, мятликовидные и просовидные.

Раздел 4. Основы фитогеографии, геоботаники и экологии растений.

Тема 4.1. География растений. Основы экологии растений

География растений — это важный раздел ботаники, задача которого состоит в изучении распространения и распределения растений на нашей планете, в установлении причин и закономерностей этого распространения, в изучении истории флоры континентов и мировой акватории.

Флористическая география. Задача флористической географии или флорологии состоит в изучении распространения видов или систематических единиц более высокого ранга (родов, семейств) и их совокупностей — флор. **Флора** — исторически сложившееся сочетание видов растений на определенной территории. Основным методом изучения их — ареалогический.

Ареал — это часть поверхности суши или акватории, в пределах которой встречаются данный вид. В зависимости от поставленной задачи можно изучать ареал систематической единицы любого ранга (вид,

род, семейство и т. д.). Основа всякого ботанико-географического исследования заключается в установлении ареалов изучаемых видов (флористическая география), изучении истории становления и развития ареала (историческая география) и установлении закономерности распределения изучаемого вида в пределах ареала (экологическая география).

Для большей наглядности и удобства изучения ареал принято изображать на географических картах, где отмечают все известные пункты нахождения изучаемого вида. Особенно тщательно отмечают крайние пункты (в направлении всех стран света), за пределами которых данный вид не встречаются. Затем эти крайние пункты соединяют замкнутой линией, которая очерчивает площадь распространения, то есть ареал, данного вида. Размеры ареалов различных видов сильно варьируют. Есть растения-космополиты, ареалы которых охватывают все континенты мира (кроме Антарктиды). Наибольшее число космополитов — водяные растения, что объясняется однородностью водной среды (виды родов: тростник — *Phragmites*, рдест — *Potamogeton*, частуха — *Alisma* и др.) или же сорные и мусорные (рудеральные) растения, связанные с деятельностью человека (виды родов: звездчатка — *Stellaria*, крапива — *Urtica*, одуванчик — *Taraxacum*, подорожник — *Plantago* и др.). Другой крайностью считают виды, локализованные на определенных, большей частью небольших участках суши и нигде в других местах больше не встречающиеся. Их называют эндемичными. Примеры таких видов: сосна пицундская — *Pinus pithyusa* (мыс Пицунда на Черноморском побережье Кавказа), пихта камчатская — *Abies gracilis* (Восточное побережье полуострова Камчатка), женьшень — *Rapax shinseng* (Дальний Восток) и др.

Различают сплошные ареалы, когда вид занимает одну территорию, и разорванные (дизъюнктивные), когда вид занимает несколько явно разобщенных и настолько отдаленных друг от друга территорий, что обмен семенами или спорами между ними невозможен. Большинство разорванных ареалов возникло в результате преобразования сплошных из-за локального (местного) вымирания особей. Это вторичное явление. На возникновение разорванных ареалов существенно влияли исторические факторы (оледенение, движение материков).

Изучение ареалов позволяет представить географическое распространение растений на земном шаре. Одни семейства встречаются только в тропиках, другие — во внетропической зоне, некоторые есть только в Америке или Австралии. Изучение флор отдельных территорий дает материал для флористического районирования, для выделения на земной поверхности флористических царств и более дробных флористических пространственных единиц — областей, провинций, округов и т. д. Одна из наиболее общепринятых теорий деления суши Земли принадлежит Л. Дильсу, который выделяет шесть флористических царств.

Голарктическое (Holarctic), или северное (Borealis), царство

Палеотропическое (Paleotropis) царство

Неотропическое (Neotropis) царство

Австралийское (Australis) царство

Капское (Capensis) царство

Антарктическое (Antarctis) царство

Польский ботаник-географ В. Шафер выделяет еще седьмое флористическое царство — *средиземноморское* (Mediterranis).

Территория Советского Союза находится в голарктическом царстве. Флора его включает около 19 тыс. видов, объединяемых в 155 семейств.

Экология растений.

Экология — наука о взаимоотношениях живых организмов с окружающей средой и между собой. А. Гумбольдт определил экологию растений как ботанико-географическую науку. Термин «экология» предложил известный немецкий ученый-дарвинист Э. Геккель. Экологическую географию растений подразделяют на: экологию видов, экологию растительных группировок, сельскохозяйственную экологию, фитоценологию. Во многих странах мира экологию понимают очень широко — как науку об экосистемах (биогеоценозах).

Жизнь высших растений тесно связана с окружающей средой, прежде всего с почвой и климатом. Зеленые растения получают из атмосферы углекислый газ, от солнца — энергию, а из почвы — воду и минеральные соли. Все это обуславливает необходимость для растений иметь большую поверхность поглощения. В ходе эволюции растения выработали колоссальную площадь соприкосновения с внешней средой (листьев с атмосферой, корней с почвой), во много раз большую, чем у высших животных. Вот почему растения особенно быстро и тонко реагируют на изменения условий жизни. В то же время и сами растения в ходе жизнедеятельности изменяют окружающую их среду. Хорошо известно, что лес с годами поднимается все выше и образует более густой полог. Это изменяет условия жизни для подлеска и травянистого покрова. По мере роста растения постоянно попадают в новые условия (например, корни

проникают в более глубокие горизонты почвы). Реакция растений на условия среды давно привлекала внимание ученых как объект исследования.

Следовательно, индивидуумы одного вида, произрастающие в разных условиях, в ходе онтогенеза реагируют на эти условия изменением структуры и функций. Изменениям подвержены как микроскопические структуры — величина клеток и межклетных пространств, относительная толщина коры, центрального цилиндра и сердцевины в осевых органах, соотношение палисадной и губчатой паренхимы в листьях, число устьиц на единицу поверхности листа и другие, так и макроскопические — макроструктуры побегов, корней, клубней и т. д.

Экологические факторы. Среда обитания растений складывается из отдельных элементов — экологических факторов. Они необходимы для существования растений и оказывают на них то или иное воздействие. Окружающая среда складывается из живых (биотических) и неживых (физических) факторов. Единицы территории с определенным комплексом неживых факторов называют экотопами. К ним можно отнести песчаные местности, каменистые осыпи и т. д. Экологические факторы могут влиять на растение непосредственно (тепло, влага, плодородие почвы) или косвенно (высота над уровнем моря, воздух, ветер).

Экологические факторы среды обычно подразделяют на следующие группы: климатические; почвенные; орографические; биотические; антропогенные. Физиологическое значение климатических и ряда почвенных факторов, необходимых для жизни зеленых растений, рассматривают в курсе физиологии растений. Но их количественное соотношение в различных условиях конкретной среды обитания и воздействие на растения в комплексе с другими факторами составляют предмет экологии. Климатические факторы во многом определяют распространение видов.

Роль **света** в жизни растений очень велика, так как фотосинтез, а значит, и жизнь зеленых растений без него невозможны. Интенсивность света на поверхности Земли варьирует в широких пределах. Она зависит от времени года, времени суток, условий погоды, прозрачности атмосферы. Неравноценно в отдельных районах Земли и качество света, соотношение длинноволновых (красных) и коротковолновых (синих, ультрафиолетовых) лучей. Длительность дня в течение летнего периода увеличивается от экватора к полюсам. Различные виды растений неодинаково реагируют на интенсивность света. Это позволило выделить две группы растений: светолюбивые и тенелюбивые. Но такие группы не всегда четко обособлены, так как существуют промежуточные растения, объединяемые в группу теневыносливых. По отношению к продолжительности освещения обособились растения длинного дня (виды родов: пшеница — *Triticum*, рожь — *Secale*, овес — *Avena*, картофель — *Solanum* и др.) и короткого дня (виды родов: просо — *Panicum*, сорго — *Sorghum*, рис — *Oryza* и др.). Существуют растения, которые заметно не реагируют на длину дня (виды родов: томаты — *Lycopersicum*, горох — *Pisum* и др.). Это явление называют **фотопериодизмом**. Его надо учитывать при интродукции, так как растения короткого дня (южные) при длинном дне (в северных широтах) не зацветают.

Вода в жизни растений имеет огромное значение: все физиологические процессы протекают при ее участии. На 50—90 % растения состоят из воды. Водоснабжение растений осуществляется в основном за счет двух источников: осадков (дождь, снег) и грунтовых вод. Распределение количества осадков по климатическим зонам и временам года неравномерно. Недостаток воды, приводящий к нарушению водного баланса растений, называют *засухой* (атмосферной и почвенной). Она вызывает длительное *завядание* растений, перегрев цитоплазмы (*запал*), влияет на формирование цветков и плодов (*захват*). Это в конечном счете значительно снижает урожай. От условий водоснабжения зависят внешний облик растений и их внутренняя структура. По отношению к влаге выделяют следующие группы растений: ксерофиты, мезофиты, гидрофиты, гигрофиты

Тепло. С температурой непосредственно связаны как начало и темп, так и торможение и прекращение физиологических и биохимических процессов — прорастание семян, рост, фотосинтез, дыхание и др. Различают *минимальную* (наименьшую), *оптимальную* (наилучшую) и *максимальную* (предельно высокую) температуру, при которой протекает тот или иной процесс. Различные виды растений по-разному реагируют на низкие и высокие температуры. Тропические растения страдают от холода уже при 2—5 °С, а в Верхоянске при средней температуре января — 50 °С растут леса. Многие растения, захваченные осенью морозом, продолжают нормальный рост весной (виды родов: земляника — *Fragaria*, звездчатка — *Stellaria*, фиалка — *Viola*; сем. злаковые — *Gramineae* и др.). Наибольшей *жаростойкостью* (выносливостью к высоким температурам) отличаются ксерофиты.

Воздух. Для растений имеет значение как газовый состав воздуха, так и его перемещение (ветер). В разных частях планеты газовый состав воздуха достаточно постоянен. В жизни растений важную роль играют только два компонента: кислород и углекислый газ. Содержание кислорода в воздухе около 21 %, углекислого газа 0,03 %. В припочвенном слое воздуха содержание углекислого газа выше вследствие разложения органических веществ и дыхания почвенных микроорганизмов, что повышает интенсивность фотосинтеза. Большое влияние на растения оказывает ветер. Причина его возникновения — неравномерное

распределение атмосферного давления на земной поверхности. Особенно опасны сухие горячие ветры — *суховейи*. Они усиливают транспирацию и приводят к завяданию, отмиранию почек, опадению бутонов, щуплости зерна. Ветер ломает стволы деревьев, выворачивает их с корнем (ветровал). Формирующее действие ветра проявляется в образовании флагообразных крон у деревьев, когда ветер в течение года дует более или менее в одном направлении и на обращенной к ветру стороне почки отмирают.

Почвенные факторы имеют большое значение в распространении многих видов и растительных группировок. В то же время почва, как показал В. В. Докучаев, — «природное тело», и ход почвообразовательного процесса во многом зависит от растений. На растение оказывают влияние химические (валовой состав, гумус, реакция, солевой режим) и физические (механический состав, водно-воздушный режим, плотность) свойства почвы. Они действуют на растение не изолированно, а во взаимосвязи. По отношению к плодородию почвы выделяют следующие группы растений: эутрофы — для нормального роста и развития требуют богатых почв (виды родов: сныть — *Aegorodium*, ясменник — *Asperula*, пролеска — *Scilla* и др.), и олиготрофы — растут на бедных почвах

По отношению к отдельным химическим факторам обособились: нитрофилы — растения богатых азотом почв (виды родов: крапива — *Urtica*, белена — *Hyoscyamus*, дурман — *Datura* и др.); оксифилы — растения кислых почв (виды родов: хвощ — *Equisetum*, щавель — *Rheum*, черника — *Vaccinium* и др.); нейтрофилы — растения нейтральных почв (виды родов: клевер — *Trufoium*, люцерна — *Medicago*, тимофеевка — *Phleum*, костер — *Bromus* и др.); базифилы — растения щелочных почв (виды родов: ковыль — *Stipa*, полынь — *Artemisia*, астрагал — *Astragalus* и др.); кальцефилы — растения известковых почв (виды родов: качим — *Gypsophyla*, горечавка — *Gentiana* и др.); кальцефобы — растения, отрицательно реагирующие на избыток кальция (олиготрофные виды); галофиты — растения засоленных почв

Физические свойства почв также существенно влияют на растения. Растения песчаных почв объединяют в группу псаммофиты (виды родов: саксаул — *Haloxylon*, джугун — *Calligonum*, полынь — *Artemisia* и др.). У них стержневой корень уходит вглубь, а у поверхности образуется масса мелких корней, использующих конденсационную влагу. Защитой от погребения им служит способность образовывать почки возобновления и придаточные корни на засыпанных побегах. Семена и плоды снабжены летучками или вздуты, легко переносятся по поверхности песка и не засыпаются им, а после дождя быстро прорастают и закрепляют песок.

Биотические факторы. Взаимоотношения растений с другими живыми организмами сложны и многообразны. Между растениями они могут проявляться в форме паразитизма (виды родов: повилика — *Cuscuta*, заразиха — *Orobanchе*; отд. Грибы — *Mycophyta* и Бактерии — *Bacteriophyta*) и симбиоза (с грибами и бактериями); через выделение физиологически активных веществ, оказывающих угнетающее или стимулирующее действие (фитонциды, колины, марамины, антибиотики); в виде конкуренции за свет, воду и т. д.

Животные также играют большую роль в жизни растений. Они участвуют в опылении (энтомофилия, орнитофилия, мирмикофилия), распространении семян и плодов (зоохория), уничтожении вредных насекомых и грызунов. Роющие животные (кроты, суслики, земляные черви) разрыхляют и перемешивают почву. Травоядные животные существенно влияют на травостой, вызывая угнетение ценных кормовых растений и способствуя разрастанию колючих, пахучих и груботравных растений. Животные повреждают вегетативные органы растений, ослабляя их, или же уничтожают семена, плоды, клубни, луковицы, корневища и др. Потери урожая от птиц и грызунов общеизвестны.

Антропогенные факторы. В результате хозяйственной деятельности людей идет обогащение флоры, создание огромного количества новых сортов возделываемых растений, насаждение лесных полос, орошение и обводнение. Вместе с тем с грузами переносятся на огромные расстояния семена сорных растений (из Америки в Европу были завезены виды родов: мелколестник (род *Erigeron*), щирица (род *Amarantus*), амброзия (род *Ambrosia*) и др.; а из Европы в Америку — виды родов: чертополох — *Carduus*, лопух — *Arctium*, подорожник — *Plantago* и др. С неправильным орошением в пустынной зоне связано вторичное засоление почв; осушение заболоченных территорий снижает уровень грунтовых вод и вызывает иссушение соседних незаболоченных, обмеление рек, берущих начало в заболоченных местах; идет распашка новых площадей под посевы и посадки.

Жизненные формы растений. Облик растительного покрова любой местности зависит главным образом от внешнего вида растений, формы и величины их вегетативных надземных и подземных органов.

Термин «жизненная форма» был введен в 80-х годах XIX в. датским ботаником Е. Вармингом — одним из основоположников экологии растений. Под жизненной формой Варминг понимал форму, в которой вегетативное тело растения (индивида) находится в соответствии с внешней средой в течение всей его жизни, от семени до отмирания. И. Г. Серебряков (1962) под жизненной формой понимает внешний облик определенных групп растений, возникающий в онтогенезе в результате роста и развития в определенных условиях среды и исторически сложившийся в данных почвенно-климатических и ценологических условиях

как выражение приспособленности к этим условиям. Жизненные формы тесно взаимосвязаны со средой и носят приспособительный характер, т. е. это определенные типы приспособительных структур. Они являются показателями разнообразных путей приспособления разных видов растений к одним и тем же условиям, возможны сходства этих приспособлений у растений разных видов, родов и семейств.

Существуют разнообразные классификации жизненных форм. Наибольшую популярность имеет классификация жизненных форм, предложенная датским ботаником К. Раункиером. Его классификация жизненных форм построена на признаке, характеризующем приспособление растений к перенесению неблагоприятного времени года (холодного и сухого), — положении почек возобновления на растении по отношению к уровню субстрата и снежного покрова.

К. Раункиер выделил 5 главнейших жизненных форм: **фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты.**

И. Г. Серебряков (1962) в основу системы классификации жизненных форм по морфологическим признакам положил признак длительности жизни всего растения и его скелетных осей, как наиболее четко отражающий влияние внешних условий на морфогенез и рост. Различия между такими жизненными формами, как деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, полукустарнички и травянистые растения, кроме разной степени одревеснения их стеблей состоят еще в длительности жизни и характере смены скелетных побегов в общей побеговой системе. Особую группу жизненных форм составляют следующие типы: растения – подушки; суккуленты; лианы.

Изучение жизненных форм, их признаков, приспособлений к переживанию неблагоприятных условий, возрастных изменений, вегетативного возобновления и размножения имеет не только теоретический интерес, но и важное прикладное значение, так как от этих особенностей зависят сохранение и возобновление дикорастущих растений, в том числе используемых человеком, например лекарственных, успех интродукции, т.е. переселение растений в новые для них районы. Жизненные формы в зависимости от условий могут изменяться. Это можно наблюдать при интродукции растений с юга на север.

Тема 4.2. Основы фитоценологии. Растительные зоны

Фитоценология (геоботаника) - это один из наиболее молодых и развивающихся разделов экологической географии, основная задача которого — изучение растительных сообществ (фитоценозов) для выяснения причин их возникновения и развития, путей и способов хозяйственного использования, а также преобразования. Наряду с другими разделами ботанической географии фитоценология имеет большое значение для сельского хозяйства. Всестороннее изучение и хозяйственное использование растительного покрова, особенно на территориях, занимаемых лугами, лесами, болотами, связаны с успехами фитоценологии.

Фитоценоз — это исторически сложившееся сочетание взаимодействующих сопряженных растений на однородных участках территории. В этом определении внимание концентрируется на том, что фитоценоз — это совокупность не случайного набора растений, а сообщество взаимодействующих видов, не изолированное сообщество, а связанное с определенной территорией, то есть с факторами внешней среды, продукт длительного исторического развития в процессе приспособления растений к условиям существования.

Одно из важнейших свойств фитоценоза как устойчивой системы — его способность к самовосстановлению. Сочетание растений, неспособных к самовосстановлению, в отличие от фитоценоза называют группировкой.

Фитоценозы изучают по универсальной программе. Первоочередное внимание отводят изучению видового состава, ярусности (надземных частей и корневых систем), степени участия отдельных видов в формировании данного фитоценоза, жизненности отдельных видов и другим параметрам. Каждый тип фитоценоза имеет определенный видовой состав. Чем благоприятнее вся сумма экологических факторов, тем больше видов содержит фитоценоз. Однако роль видов в фитоценозе неравноценна. Виды, которые преобладают по числу особей, биомассе (обилие) или же имеют большую площадь горизонтальной проекции надземных частей на поверхность почвы (покрытие), играют в фитоценозе ведущую роль. Их называют доминантами

Виды растений, формирующие фитоценоз, располагаются над землей на разной высоте. Их корни проникают в почву и подпочву тоже на разную глубину. Это явление называют ярусностью. Число надземных ярусов фитоценоза может быть от одного до восьми. Надземные ярусы можно наблюдать и в травянистых фитоценозах, однако они обособлены менее четко, чем в фитоценозах, где сосредоточены виды с контрастными жизненными формами. В северных разнотравных степях выделяют семь ярусов. В сухих степях и тем более в пустынях их всего два-три. При раскапывании корневых систем растений, формирующих фитоценозы, обнаружили подземную ярусность. Ярусное расположение определяет возможность совместного произрастания видов с разными экологическими особенностями. Это не только

снижает межвидовую борьбу за существование, но иногда создает взаимную помощь. Многоярусные фитоценозы наиболее производительны.

У различных видов растений, слагающих фитоценоз, наступление одинаковых фенофаз не совпадает по времени. Например, одни виды зацветают, в то время как другие лишь пробуждаются к жизни. Соответственно этому внешний вид фитоценоза (*аспект*) по сезонам бывает неодинаков. Так, аспект луговой степи в разные сезоны может быть желтым от горичвета, лиловым от шалфея, белым от поповника. Смена аспектов свидетельствует о подвижности фитоценоза. Но это не изменяет его основных свойств и признаков. Смена одного фитоценоза другим может произойти в результате изменения внешних условий — климата, почв. Например, при заболачивании леса ему на смену может прийти болото. Нередко смена фитоценоза связана с деятельностью животных и человека (выпасы, покосы, искусственное орошение, порубки, пожары и т. д.).

Одновременно с подвижностью наблюдается и устойчивость фитоценозов, которые при нарушении более или менее полно возвращаются к своему исходному типу. Так, после распашки восстанавливается степь; на месте вырубленного ельника появляется березняк или осинник, но постепенно их снова заменяет ельник.

Растительные зоны и пояса. Совокупность фитоценозов образует *растительный покров*, или *растительность* определенной территории. Распределение растительного покрова на земном шаре тесно связано с природными условиями и прежде всего с климатом.

Наблюдая нашу планету с космического корабля, космонавты видят, что по обе стороны от экватора широкой полосой простирается зеленая тропическая растительность, которая в зависимости от количества и сезонности выпадения осадков формирует вечнозеленые (дождевые) леса, переменно-влажные листопадные леса, ксерофитные редколесья и кустарники, саванны, а в полосе морских приливов мангровые леса. За полосой зеленой растительности к северу от экватора расположены огромные безлесные пространства — пустыни, степи, прерии. В более высоких широтах вновь появляется полоса вечнозеленых лесов, но не лиственных, как в тропиках, а хвойных (таежных). Севернее тайги, вокруг полюса, простираются тундра и холодные воды морей Северного Ледовитого океана. Вблизи полюса и на высокогорных хребтах находятся вечные льды и снега.

К югу от экватора суши относительно мало.

Этот разноцветный растительный ковер существенно изменяется по временам года, особенно зимой, когда огромные пространства континентов, начиная примерно с 40° с. ш. и выше, покрываются снежным покровом.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: растительный покров континентов неоднороден; наиболее типично *широтная зональность* представлена в Северном полушарии; на тех пространствах Земли, где в течение года совершается смена погоды (тепла и холода, засухи и дождей), изменяется и внешний облик растительного покрова.

Учение о зонах и всеобщей закономерной связи явлений в природе впервые было сформулировано основоположником биогеографии В. В. Докучаевым в конце прошлого века. Именно он показал связи между мертвой и живой природой, между растительным, животным и минеральным царствами.

В высоких северных широтах циркумполярно расположена *полярная зона (зона арктических пустынь)*. Вегетация происходит здесь лишь в короткий период полярного лета при низких температурах. Средняя температура самого теплого месяца июля не превышает 0 °С. В состав этой узкой зоны входят северная оконечность полуострова Таймыр и группа островов: северный остров Новой Земли, Северная Земля, Земля Франца-Иосифа, часть Новосибирских островов, остров Геральда и др. В этой зоне произрастает не более 40—50 видов растений. Сомкнутого растительного покрова нет. Только одиночные растения или небольшие кур тинки мхов и лишайников разбросаны среди щебня и камней.

Зона дождевых тропических лесов (гилей) опоясывает континенты на 7—8° к северу и югу от экватора. Погода здесь довольно стабильная, средняя годовая температура не ниже 18—20 °С. Минимальная температура никогда не падает ниже 0 °С. Осадки обильные — 8000—10 000 мм в год, выпадают равномерно в течение года. Растительный покров сплошной (сомкнутый), многоярусный. В его составе много жизненных форм, экологических групп растений и огромное разнообразие видов. Дождевые тропические леса хорошо представлены как в Западном, так и в Восточном полушариях. По структуре, составу видов и их комплексов (ассоциаций) эти леса неоднородны. В них явно преобладает древесная жизненная форма — фанерофиты. По числу видов деревьям не уступают одревесневающие лианы. Лишь на прогалинах, преимущественно у водоемов, образуются ассоциации травянистых растений — крупнотравье. В их составе бананы (род *Musa*), ароидные (сем. *Agaceae*), канны (род *Canna*), папоротники (отдел *Polypodiophyta*), бегонии (род *Begonia*).

Между этими двумя контрастными зонами расположены промежуточные, последовательно сменяющие друг друга.

Общие закономерности учения о зональности климата, а следовательно, и растительности были сформулированы в начале прошлого века и активно разрабатывались в середине его (А. Гумбольдт, Ф. Скоу, А. Де Кандоль).

Ж. Константен дифференцирует земной шар на шесть климатических зон:

полярная — температура в течение всего года ниже 10 °С; *холодная* — 1—4 месяца температура умеренная, в остальные месяцы — холодная; *умеренно холодная* — лето умеренное, зима холодная; *умеренно теплая* — лето жаркое; *субтропическая* — много жарких месяцев; *тропическая* — весь год температура выше 20 °С.

Эти зоны отличаются друг от друга не только климатом, но и внешним видом, и, перемещаясь из одной в другую, можно наблюдать смену растительности.

Критерием климата служат не только физические характеристики (температура, количество осадков), но и характер растительности данной области. Поэтому наиболее точное определение климата следующее: климат пустыни, климат тундры, климат дождевых тропических лесов и т. д.

На огромных пространствах европейской части СССР ни орографический фактор (Среднерусская и Приволжская возвышенности, Донецкий кряж и др.), ни влияние теплых течений не нарушают сколько-нибудь значительно зональной системы. То же можно сказать о территории Западно-Сибирской низменности. В европейской части СССР выражена четырехступенчатая зональность: *полярная зона, тундра, лес, степь. Пустынная зона* у нас представлена в азиатской части страны, к югу от линии, соединяющей низовье Волги и Алтай.

Зоны, следующие одна за другой, не имеют резко выраженные границ. Между ними имеются достаточно значительные по площади переходные зоны: лесотундра, лесостепь, полупустыня и др. Растительные зоны тоже не однородны по структуре растительного покрова, составу видов и жизненных форм. Так, в рамках тундровой зоны выделяют подзоны мохово-лишайниковых тундр, кустарниковых тундр и лесотундр. Дифференцируют на подзоны и другие зоны.

В пределах растительных зон, кроме господствующего типа зональной растительности, встречаются и незональные участки. Это отдельные островки или полосы растительного покрова, отличающиеся своим особым обликом и генетическими связями с определенным местообитанием. Такие включения в основной тип зональной растительности называют *интразональными*. В зависимости от происхождения и приуроченности к определенным местообитаниям эти включения подразделяют на три группы:

интразональная растительность (в узком смысле)—тип растительности, который никогда не формирует особой зоны, но входит в состав одной или нескольких зон, например растительность солонцов, солончаков, сфагновых болот в подзонах лесной зоны;

экстразональная растительность — не самобытна, как в предыдущем случае, но генетически связана с растительностью какой-либо другой зоны, например небольшие островки дубравы в степной зоне, в подзонах широколиственных и хвойных лесов;

азональная растительность — нигде не формирует особой зоны, но может включаться в ряд смежных зон, например растительность пойменных лугов рек, текущих в меридиональном направлении. Конечно же, растительность пойменных лугов, пересекающих зону степей, будет существенно отличаться по флористическому составу от растительности пойменных лугов, пересекающих лесную зону.

В горных же регионах СССР (Туркмения, Кавказ, Алтай и др.) общая зональность изменяется. По направлению от подножия к горным вершинам простираются, сменяя друг друга, различные полосы растительности, называемые здесь *поясами*, или *вертикальными зонами*. Ученые, изучающие закономерности распространения и распределения растений в горах, установили, что чем ближе к экватору расположены горы, тем более полно и четко выражены пояса растительности. Так, в высоких северных широтах, в зоне тундры, при восхождении в горы ничего другого, кроме растительности тундры, не встречаются. Напротив, в горах, расположенных вблизи экватора в зоне пустынь, например в Килиманджаро, четко выражен полный спектр поясов растительности. Значит, полнота вертикальной зональности зависит как от пространственного фактора (высота гор), так и от географической широты.

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Растительная клетка	2	-
2	1.	Растительные ткани	2	-
3	2.	Корень и корневые системы	2	-
4	2.	Побег	2	-
5	2.	Лист	2	-
6	2.	Стебель	2	Тренинги в малой группе
7	2.	Цветок. Соцветие	2	Тренинги в малой группе
8	2.	Семя. Плод. Размножение растений	3	-
9	3.	Лишайники (Lichenophyta). Мохообразные (Bryophyta).	2	-
10	3.	Высшие споровые растения: Плауны (Lycopodiopsida), Хвощи (Equisetophyta), Папоротники (Pteridophyta).	2	-
11	3.	Отдел Голосеменные (Gymnospermae, или Pinophyta)	2	-
12	3.	Отдел Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae). Классы	2	-
13	3.	Класс Двудольные (Dicotyledoneae). Раздельнолепестные.	2	Тренинги в малой группе
14	3.	Класс Двудольные (Dicotyledoneae). Сростнолепестные.	2	Тренинги в малой группе
15.	3.	Класс Однодольные (Monocotyledoneae).	2	-
16	4.	Геоботаническое описание лесного фитоценоза	3	-
ИТОГО			34	8

4.4. Семинары/ практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№, наименование разделов дисциплины	Компетенции	Кол-во часов	Компетенции		Σ ком.	t _{ср} , час	Вид учебных занятий	Оценка результатов
			ОПК 1					
1		2	3	4	5	6	7	
1. Клетка. Ткани		12	+	1	12	Лк, ЛР, СРС	зачет	
2. Органы высших растений		32	+	1	32	Лк, ЛР, СРС	зачет	
3. Систематика растений		46	+	1	46	Лк, ЛР, СРС	экзамен	
4. Основы фитогеографии, геоботаники и экологии растений.		18	+	1	18	Лк, ЛР, СРС	экзамен	
	всего часов	108	108	1	108			

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум./О.А.Костромина – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)</i>	<i>Вид заяв- ления</i>	<i>Количество экземпляро в в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеч ен- ность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Андреева И.И. Ботаника: учебник./ И.И.Андреева, Л.С.Родман -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.	Лк, ЛР, СРС	50	1
2.	Коровин В.В. Биология: учебное пособие для вузов./ В.В. Коровин. С.П.Зуихина, Е.Ю.Потапова – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.	Лк, ЛР, СРС	30	1
3.	Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.	Лк, ЛР, СРС	50	1
Дополнительная литература				
4.	Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – Москва: Академия, 2001. – 432с.	Лк, ЛР, СРС	9	1
5.	Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. / О.А.Костромина – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.	Лк, ЛР, СРС	48	1
6.	Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - http://window.edu.ru/resource/635/47635	ЛР, СРС	ЭР	1
7.	Костромина О.А. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум /О.А.Костромина, Г.И.Золотухина.- Братск: БрГУ, 2008. – 100с.	ЛР, СРС	78	1
8.	Писарева С.Д. Высшие споровые растения: папоротники, хвощи и плауны: учеб. пособие для вузов / С.Д.Писарева, А.Б.Загреева – М.: МГУЛ, 2004. – 48 с.	Лк, ЛР, СРС	13	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При реализации учебной работы во время изучения дисциплины «Ботаника» предусмотрены лекции и лабораторные занятия, зачет, экзамен.

Цель освоения дисциплины - приобрести знания о растительной клетке и растительных тканях; внешнем и внутреннем строении органов высших растений; о главных систематических группах растений; а также об их распространении и экологии.

В процессе изучения дисциплины используются лекции в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

При выполнении лабораторных работ необходимо использовать интерактивные методы обучения, способствующие более эффективному усвоению знаний по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает индивидуальную работу при подготовке к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение темы, подготовку к зачету, экзамену.

Для контроля знаний обучающихся предусмотрены зачет и экзамен. Зачет и экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающихся в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

При подготовке к лабораторным работам обучающиеся прорабатывают материал лекций и подготавливают ответы на вопросы для самостоятельного изучения, используя учебники и справочную литературу. Далее они приступают к выполнению заданий.

По порядку выполнения заданий преподаватель дает подробные пояснения. По каждой работе студенты составляют отчет, содержащий титульный лист, введение, основную часть (расчетную), заключение (выводы). Преподаватель оценивает правильность расчетов и оформление каждой работы.

Раздел 1. Клетка. Ткани

Лабораторная работа №1 Растительная клетка

Цель работы: изучить строение растительных клеток

Задание:

1. Сделать временные микропрепараты растительных клеток;
2. Рассмотреть и зарисовать полученные микропрепараты, внести обозначения.

Порядок выполнения:

Работа 1. Клетки листа элодеи канадской

Из листа элодеи сделайте временный препарат. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа общий план строения листа. Схематически зарисуйте его. При большом увеличении микроскопа найдите клетку-зубчик, паренхимную и прозенхимную клетки и зарисуйте их. Пронаблюдайте за циклическим движением цитоплазмы в прозенхимных и паренхимных клетках. Обозначьте на рисунках: оболочку, ядро, хлоропласты, цитоплазму, вакуоль.

Работа 2. Хромопласты в клетках зрелых плодов

Из кусочков мякоти зрелых плодов ландыша, рябины и шиповника сделайте временный препарат. Рассмотрите клетки при большом увеличении микроскопа. Зарисуйте клетки с хромопластами. Обозначьте на рисунках: оболочку, ядро, цитоплазму, хромопласты.

Работа 3. Лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции виргинской.

Приготовьте временный препарат нижней эпидермы листа традесканции. Эпидерму поместите в каплю слабого раствора сахарозы (в воде лейкопласты быстро разрушаются). Рассмотрите при большом увеличении микроскопа клетки с лейкопластами. Зарисуйте их. Обозначьте на рисунке: оболочку, ядро, лейкопласты, цитоплазму, вакуоль.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Сделать таблицу по органоидам растительной клетки.

Основная литература

1. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.
2. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каковы признаки, отличающие растительную клетку от животной клетки? Какую роль играют пластиды в жизни клетки? Каков общий план их строения? Каково субмикроскопическое строение хлоропластов?
2. Каковы основные функции ядра? В чем заключается непрерывность существования хроматиновых структур? Каковы особенности химического состава ядрышек? Каковы их возникновение и функции?
3. Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?
4. Что такое вакуоли? Как они образуются и каково их строение? Что такое клеточный сок? Каков его состав?
5. Что такое запасные питательные вещества? В каких органах растений они локализируются, в каких клеточных структурах? Как использует их человек?

Лабораторная работа №2. Растительные ткани

Цель работы: Изучить строение растительных тканей

Задание:

1. Изучить строение образовательных тканей;
2. Изучить строение покровных тканей;
3. Изучить строение сосудисто-проводящих пучков.

Порядок выполнения:

При проведении занятия используется интерактивная форма – работа в малых группах (2 часа)

Работа 1. Верхушечная меристема побега элодеи канадской.

1. Рассмотрите побеги элодеи (живые или заранее законсервированные в спирте). Зарисуйте побег элодеи. На рисунке укажите: верхушечную почку; междоузлие; узел; мутовки листьев (их три; при этом листья одного узла занимают на стебле такое положение, что оказываются между листьями

соседних мутовок).

2. Зарисуйте апекс, укажите: конус нарастания; зачаточный стебель; зачаточные листья.

Работа 2. Эпидерма листа пеларгонии, или комнатной герани.

1. Приготовьте временный препарат эпидермы листа пеларгонии (или воспользуйтесь постоянным препаратом). Изучите препарат под микроскопом: сначала при малом увеличении (7x8), а затем — при большом (7x40).

2. Найдите разные клетки кожицы: основные клетки, или собственно эпидермальные; замыкающие клетки устьиц; клетки простых кроющих и железистых волосков; околотоволосковые клетки. Изучите строение устьица. Обратите внимание на неравномерность утолщения оболочки у замыкающей клетки: она более толстая на стороне, обращенной к межклетнику. Используя микровинт, при большом увеличении убедитесь, что устьице погружено во внутрь листа, а окружающие клетки нависают над ним.

3. Зарисуйте кожицу листа пеларгонии. Укажите на рисунке: основные клетки эпидермы; замыкающие клетки закрытого устьица; замыкающие клетки открытого устьица; устьичную щель; кроющий волосок; железистый волосок; секреторную (выделительную) клетку железистого волоска; околотоволосковые клетки.

Работа 3. Перидерма стебля бузины.

1. Рассмотрите стебли бузины с перидермой на поверхности. Обратите внимание на небольшие овальные «бородавочки» — это чечевички. Рассмотрите постоянный препарат поперечного стебля бузины при малом (7x8) увеличении микроскопа. Найдите перидерму. Поставьте препарат таким образом, чтобы вторичная покровная ткань оказалась в центре поля зрения микроскопа.

2. Рассмотрите перидерму при большом увеличении (7x40) микроскопа. Рассмотрите чечевичку. Зарисуйте перидерму и обозначьте: а) феллему, или пробку; б) феллоген, или пробковый камбий; в) феллодерму; г) выполняющую ткань чечевички.

Работа 4. Биколлатеральный проводящий пучок стебля тыквы на поперечном срезе

1. Приготовьте временный препарат поперечного среза через стебель тыквы и обработайте его красителем с целью выявления клеток с одревесневшими оболочками (можно воспользоваться постоянным окрашенным препаратом). Рассмотрите проводящий пучок при малом увеличении микроскопа. Рассмотрите при большом увеличении (7x40) камбиальную зону, представленную несколькими слоями мелких живых клеток с тонкими, неодревесневшими оболочками. К камбиальной зоне прилегает вторичная флоэма, а далее, к периферии от нее, — первичная флоэма (метаксилема и протоксилема).

2. Нарисуйте схему проводящего пучка, обозначив ксилему красным цветом, флоэму — синим, а камбиальную зону — зеленым. Обозначьте на рисунке: I — флоэму; II — ксилему; III — камбиальную зону; а) протофлоэму; б) метафлоэму; в) вторичную флоэму; г) вторичную ксилему; д) метаксилему; е) протоксилему. Нарисуйте флоэму на клеточном уровне. На рисунке укажите: а) ситовидную трубку; б) перфорационную (или ситовидную) пластинку; в) клетки-спутницы; г) лубяную паренхиму. Нарисуйте ксилему на клеточном уровне. На рисунке укажите: а) сосуды; б) древесную паренхиму.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Подберите пробку с разной формой чечевичек.

2. Зарисуйте схемы положения флоэмы и ксилемы в проводящих пучках разного типа.

Основная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.

2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.

2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие ткани называют простыми, а какие сложными? К какой группе тканей вы отнесете эпидерму листа пеларгонии? Дайте обоснование вашему ответу.

2. Какие аргументы вы выдвинете в пользу утверждения, что верхушечная меристема побега первичная по происхождению? Что такое конус нарастания побега? Каковы основные функции клеток первичной верхушечной меристемы?
3. К какому типу тканей вы отнесете устьичный аппарат листа пеларгонии? Какую функцию выполняют устьица? Какое значение для функционирования устьичного аппарата имеет неравномерное утолщение оболочки у замыкающих клеток? Объясните значение этого факта в обеспечении движения устьичных клеток.
4. Какие особенности в строении эпидермы обеспечивают ее защитные свойства? От каких факторов внешней среды кожа защищает организм?
5. Какие качества вторичной покровной ткани обеспечивают ее защитные свойства? Почему перидерму называют сменной тканью?
6. К какому типу тканей следует отнести проводящий пучок в стебле тыквы?
7. Какое происхождение (первичное или вторичное) имеет внутренняя флоэма в составе биколлатерального пучка стебля тыквы? Какие элементы входят в состав флоэмы стебля тыквы? Какова их функция? Какие элементы входят в состав ксилемы стебля тыквы? Какова их функция? Какой тип перфорационной пластинки свойственен ситовидной трубке и сосудам стебля тыквы?
8. В чем проявляется своеобразие строения протопласта члеников взрослой функционирующей ситовидной трубки? В чем проявляется своеобразие строения протопласта клеток-спутниц?

Раздел 2. Органы высших растений.

Лабораторная работа №3 Корень и корневые системы

Цель работы: Изучить внешнее строение корня и корневые системы.

Задание:

1. Изучить типы корневых систем растений;
2. Изучить внутреннее строение корней;
3. Изучить видоизменения корней

Порядок выполнения:

Работа 1. Разнообразие корневых систем

1. Рассмотрите корневые системы проростков огурца, фасоли и пшеницы. Определите типы корней и корневых систем.

2. Рассмотрите гербарии растений с разными корневыми системами (дикая редька, клевер горный, мятлик луговой, копытень европейский и др.). Выделите у них главный, боковые и придаточные корни. Определите тип корневых систем растений.

2. Зарисуйте в альбоме корневые системы 3—4 видов растений. Укажите типы корней и корневых систем.

Работа 2. Внутреннее строение корня.

1. Отделите с помощью пинцета один из корней проростка пшеницы. Положите его на предметное стекло в каплю воды и накройте покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа рассмотрите препарат «кончик корня пшеницы». Зарисуйте схему строения корня, отметив: корневой чехлик, зону деления, зону роста, зону всасывания, зону проведения. При большом увеличении микроскопа зарисуйте несколько клеток ризодермы на разных стадиях развития.

Работа 3. Метаморфозы корня

1. Рассмотрите метаморфозы корней разных видов растений. Какие функции являются для них основными?

2. Определите, какие корни (и их участки), а также другие части растения принимают участие в образовании метаморфоза.

3. Заполните таблицу 1 и зарисуйте метаморфозы корней. В примечании укажите происхождение корней и другие их особенности.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить особенности внутреннего строения корнеплодов.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие типы корней выделяют по происхождению?
2. Что такое корневая система? Какие выделяют типы корневых систем?
3. Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из них? Что представляет собой корневой чехлик? Охарактеризуйте его функции и особенности строения.
4. Каковы особенности первичного строения корня? Как происходит формирование первичных постоянных тканей? Что представляют собой барьерные ткани корня? Каково их строение?
5. Каким образом осуществляется переход ко вторичному строению корня? Каковы особенности вторичного строения корней у разных растений?
6. Что такое метаморфоз? Перечислите метаморфозы корня?
7. Какие функции они выполняют?
8. Какие различия имеются в строении корнеплодов и корневых шишек?
9. Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из них?
10. Что представляет собой корневой чехлик? Охарактеризуйте его функции и особенности строения.

Лабораторная работа №4 Побег

Цель работы: Изучить внешнее строение почки и побега.

Задание:

1. Изучить внешнее строение побега;
2. Изучить строение почек;
3. Изучить типы ветвления побегов.

Порядок выполнения:

Работа 1. Морфология побега

1. Рассмотрите облиственные годичные побеги древесных растений (липы, клена, тополя и др.).
2. Нарисуйте схему одного из рассмотренных побегов
3. Обозначьте на рисунке: почечное кольцо, узлы, междоузлия, пазухи листьев, пазушные почки, верхушечную почку. Выделите и на рисунке обозначьте метамеры побега.

Работа 2. Укороченные и удлиненные побеги

1. Рассмотрите и зарисуйте удлиненные и укороченные побеги яблони, осины, ели, сосны и др. Обратите внимание на сближенные узлы укороченных побегов.

2. Измерьте длину междоузлий удлиненных побегов и общую длину годичных укороченных и удлиненных побегов, сравните результаты. Обратите внимание на листовую рубец, пучки листового следа, форму, расположение почек и их размеры (вегетативные почки — более мелкие, генеративные — более крупные).

Работа 3. Строение почек бузины красной (*Sambucus racemosa* L.)

1. Рассмотрите почки на побегах бузины.
2. Зарисуйте участок стебля с почками, отметив листовую рубец, пучки листового следа, пазушные почки. Обратите внимание на размер и форму почек.
3. Отделите крупную почку от стебля и скальпелем сделайте продольный разрез.
4. Рассмотрите его под лупой или биноклем, определите тип почки (вегетативная или генеративная). Зарисуйте строение почки, отметив все ее части.

5. Препаровальной иглой осторожно снимите с другой почки почечные чешуи, листья и расположите их в горизонтальный ряд. Подсчитайте число почечных чешуи, найдите переходные листья от почечных чешуи к настоящему листу. Каково происхождение почечных чешуи у бузины?

Работа 4. Ветвление побегов

1. Рассмотрите на гербарных образцах и зарисуйте типы ветвления побегов.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Сравните цветочные и вегетативные почки.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое побег? Что такое годичный побег?
2. Что такое полярность? Как она проявляется у растения?
3. Какие типы симметрии наиболее часто встречаются в строении побегов?
4. Какое строение имеют почки? Как они располагаются на побеге?
5. Что представляют собой почки возобновления? У каких растений они встречаются?
6. Какие почки называются спящими?
7. Что такое листовый рубец, листовый след?
8. Как определить границу годичного побега у дерева или кустарника?
9. В чем разница между моноподиальным и симподиальным нарастанием побегов?

Лабораторная работа №5. Лист

Цель работы: Изучить внешнее и внутреннее строение листьев

Задание:

1. Изучить морфологию простых листьев;
2. Изучить морфологию сложных листьев;
3. Изучить внутреннее строение листа.

Порядок выполнения:

Работа 1. Внешнее строение листьев

1. Рассмотрите коллекцию простых и сложных листьев. Определите форму листовой пластинки, форму верхушки и основания листа, жилкование.
2. Выберите 2 листа: простой и сложный. Составьте их характеристику.
3. Зарисуйте листья и подпишите названия растений.

Работа 2. Внутреннее строение листа

1. При малом увеличении микроскопа рассмотрите срез листовой пластинки листа камелии. Найдите верхнюю и нижнюю эпидерму, палисадную и губчатую хлоренхиму, склереиды, проводящие пучки.
2. Схематически зарисуйте участок листовой пластинки с центральным проводящим пучком. В нижней эпидерме покажите устьица.
3. При большом увеличении микроскопа зарисуйте участок поперечного среза листа от верхней до нижней эпидермы. Укажите верхнюю и нижнюю эпидерму, устьица, кутикулу, клетки столбчатого и губчатого мезофилла, друзы оксалата кальция и склереиды.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить особенности внутреннего строения хвои сосны.
2. Сделайте рисунок, обозначив углубленные устьица, смоляные ходы, складчатый мезофилл, проводящие пучки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Рассмотреть внутреннее строение хвоинки сосны.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Из каких частей состоит лист?
2. Каковы принципы классификации листьев на простые и сложные?
 1. Какие бывают типы простых листьев по форме края, степени рассеченности листовой пластинки и жилкованию?
 3. Как подразделяются сложные листья по форме?
 4. Какие бывают типы листорасположения?

Лабораторная работа №6. Стебель.

Цель работы: Изучить внешнее и внутреннее строение стеблей.

Задание:

1. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид разных типов стеблей по направлению роста и разных видов поперечного сечения стеблей.
2. Изучите внутреннее строение стеблей травянистых растений.
3. Изучите внутреннее строение стеблей древесных растений.

Порядок выполнения:

Работа 1. Внешнее строение стеблей.

1. Рассмотрите коллекцию стеблей различных типов по направлению роста и зарисуйте их.
2. Рассмотрите коллекцию разных видов поперечного сечения стеблей и зарисуйте их.

Работа 2. Анатомическое строение стеблей травянистых однодольных

1. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа микропрепарат стебля ржи посевной.
2. Зарисуйте схему строения стебля, сделайте соответствующие подписи.

Работа 3. Анатомическое строение стеблей травянистых двудольных

1. Рассмотрите микропрепарат стебля мыльнянки лекарственной при малом увеличении микроскопа.
2. Зарисуйте схему строения стебля, обратив внимание на расположение тканей в топографических зонах. Сделайте соответствующие подписи.
3. Рассмотрите поперечный срез стебля кирказона крупнолистного при малом увеличении микроскопа
4. Зарисуйте схему строения этого стебля, отметьте топографические зоны и слагающие их ткани

Работа 4 Анатомическое строение стеблей древесных растений

1. Рассмотрите строение многолетней ветки липы мелколистной при малом увеличении микроскопа. Зарисуйте схему поперечного среза стебля.
2. Изучите данный препарат при большом увеличении микроскопа. Зарисуйте участок вторичного луба, показав лубяные волокна, ситовидные трубки с перерезанными ситовидными пластинками,

клетками-спутницами, запасающие и кристаллоносные клетки тяжелой паренхимы и паренхимы лучей. Зарисуйте участок поперечного среза древесины на границе двух колец, показав сосуды с пористыми стенками, трахеиды, либриформ, клетки тяжелой древесинной паренхимы и клетки лучей.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить особенности внутреннего строения стеблей хвойных растений на примере сосны.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза трехлетнего стебля сосны обыкновенной. Зарисуйте схему строения многолетнего стебля сосны.

2. Рассмотрите этот же препарат при большом увеличении микроскопа. Зарисуйте границу двух годовичных колец древесины, участок камбиальной зоны и вторичного луба.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.

2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.

2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд.-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что представляет собой стебель и каковы его функции?
2. Какие классификации стеблей вы знаете?
3. Где и как формируется первичное строение стебля?
4. В чем состоят основные анатомические различия строения стебля двудольных и однодольных растений? Чем они обусловлены?
5. Что обуславливает возникновение пучкового, переходного и непучкового (сплошного) типов строения стебля двудольных растений?
6. С чем связано образование годовичных колец в древесине? Какую роль выполняют сердцевинные лучи в стебле?
7. По каким гистологическим элементам различают стебли голосемянных и двудольных покрытосемянных растений?

Лабораторная работа №7. Цветок. Соцветие.

Цель работы: Изучить внешнее строение цветов и соцветий.

При проведении занятия используется интерактивная форма – работа в малых группах (2 часа)

Задание:

1. Рассмотрите и зарисуйте внешний вид цветка лютика, гороха, яблони.
2. Составьте схемы, зарисуйте и определите названия соцветий.

Порядок выполнения:

Работа 1. Строение цветка

1. Изучите цветок лютика: рассмотрите и зарисуйте его внешний вид; отметив все основные части; рассмотрите и зарисуйте плод лютика; составьте формулу и диаграмму цветка.

2. Изучите цветок гороха: рассмотрите и зарисуйте его внешний вид, обозначьте части околоцветника; строение андроцея и зарисуйте тычиночную трубку, рассмотрите и зарисуйте плод гороха; составьте формулу и диаграмму цветка.

3. Изучите цветок яблони: рассмотрите и зарисуйте его внешний вид, отметив все основные части, обратите внимание на строение цветочной трубки, составьте формулу и диаграмму цветка.

Работа 2. Соцветия

1. Составьте схемы соцветий следующих растений: ландыша майского (*Convallaria majalis L.*), спиреи средней (*Spiraea media Fr. Schmidt*), проломника нитевидного (*Androsace filiformis Retz.*), клевера лугового (*Trifolium pratense L.*), нивяника обыкновенного, или поповника (*Leucanthemum vulgare Lam.*), подорожника большого (*Plantago major L.*), белокрыльника болотного (*Calla palustris L.*). На схемах покажите число и взаимное расположение цветков, прицветников, характер ветвления и степень развития осей

2. Рядом с соцветием клевера зарисуйте один цветок. Для нивяника наряду со схемой соцветия зарисуйте вид корзинки снизу (со стороны обертки) и сверху, а также два цветка — краевой язычковый и центральный трубчатый.

3. Определите названия соцветий у вышеперечисленных растений. Дайте определение соцветий: кисть, щиток, зонтик, початок, колос, корзинка, головка. Запишите эти определения в альбоме под соответствующими схемами соцветий.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучите сложные и комплексные соцветия.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Чем отличаются друг от друга соцветия: кисть, щиток, колос, початок, зонтик? Что общего у всех этих соцветий?
2. Что представляют собой соцветия головка и корзинка? Простые это соцветия или сложные? На какой орган растения они похожи? Что представляет собой обертка корзинки?
3. В чем разница между парциальными соцветиями и побегами обогашения, или паракладиями?
4. Какое соцветие называют главным? Как оно отделено от зоны обогашения цветущего побега?
5. Как выделить и охарактеризовать объединенное соцветие, или синфлоресценцию?
6. Чем различаются простые и сложные соцветия?
7. Чем схожи соцветия сложная кисть и метелка? Чем они различаются?

Лабораторная работа №8. Плоды и соплодия

Цель работы: Изучить внешнее строение плодов и их классификацию.

Задание:

1. Изучить и зарисовать строение околоплодника на примере костянки сливы;
2. Изучить зависимость типов плодов от типа гинецея;
3. Составить таблицу сухих и сочных, односеменных и многосеменных плодов;

Порядок выполнения:

Работа 1. Апокарпные плоды

1. Проведите морфологический анализ коллекции апокарпных плодов. Определите, к какой группе они относятся. Зарисуйте внешний вид и продольный срез плодов (по указанию преподавателя), сделайте

необходимые обозначения. В легенде укажите названия плодов, а также растений, для которых они характерны.

Работа 2. Особенности строения ценокарпных плодов

1. Проведите морфологический анализ коллекции ценокарпных плодов. Определите к какой группе они относятся. Зарисуйте внешний вид и поперечный срез плодов (по указанию преподавателя), приведите необходимые обозначения. В легенде укажите название плодов, а также растений, для которых они характерны.

Форма отчетности отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить строение соплодий.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 543с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Костромина О.А., Золотухина Г.И. Ботаника. Морфология растений: Лабораторный практикум Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое плод? Из чего он образуется?
2. Что такое околоплодник? Какова его структура? Приведите примеры.
3. Перечислите признаки, по которым классифицируют плоды.
4. В чем разница между простыми и сборными плодами? Что такое соплодие?
5. По каким признакам классифицируются простые плоды?
6. Что такое полимерный плод? Приведите примеры.
7. Чем различаются плоды листовки, бобы и стручки. Приведите примеры растений.
8. Чем различаются орех, семянка, желудь и зерновка? Приведите примеры растений.
9. Чем различаются ягода, яблоко, тыква, гесперидий и гранатина?
10. Что такое соплодие? Приведите примеры.
11. Каковы характерные признаки костянки?
12. Какие плоды называют дробными, а какие - членистыми?
13. Как классифицируют сборные плоды?

Лабораторная работа №9 Лишайники (Lichenophyta). Мохообразные (Bryophyta).

Цель работы: Изучить особенности строения и классификацию лишайников и мохообразных.

Задание:

1. Изучить особенности строения и размножения лишайников;
2. Изучить особенности строения и жизненного цикла зеленых мхов;
3. Изучить особенности строения и жизненного цикла сфагновых мхов

Порядок выполнения:

Работа 1. Отдел лишайники (Lichenophyta)

1. Рассмотрите коллекцию лишайников. Зарисуйте 2 — 3 вида лишайников с талломами разных типов (накипные, листоватые, кустистые). Подпишите их видовые или родовые названия.
2. Обратите внимание на наличие на поверхности слоевищ органов размножения: апотециев, соредий и изидий. Рассмотрите их при помощи бинокля или лупы и зарисуйте их внешний вид.

Работа 2 Высшие растения. Отдел мохообразные (Bryophyta)

1. По имеющемуся в наличии гербарному материалу ознакомьтесь с разнообразием типов ветвления мхов, форм и размеров листьев. Обратите внимание на варианты расположения спорогониев, размеры и формы коробочек и ножек. Более подробно строение зеленого мха изучите на примере вида кукушкина

льна обыкновенного (*Polytrichum commune*). Познакомьтесь с анатомическим строением кукушкина льна: на препарате поперечного среза через стебель рассмотрите и схематически зарисуйте его строение, на препарате поперечного среза листа рассмотрите и схематически зарисуйте его строение, Рассмотрите строение спорогониев кукушкина льна

2. На живом материале (в крайнем случае, на размоченном сухом) очень внимательно изучите морфологические особенности сфагнома. Познакомьтесь с анатомическим строением сфагнома. Приготовьте препарат листа сфагнома и рассмотрите его внутреннее строение. Рассмотрите строение стебля. Рассмотрите строение спорогона.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассмотрена гербарном образце морфологическое строение печеночного мха маршанции обыкновенной.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите особенности строения и размножения лишайников.
2. Приведите примеры накипных, слоевищных и кустистых лишайников и укажите их роль в природе.
3. Какой компонент фикобионт или микобионт является ведущим в симбиотическом организме лишайника?
4. Какие черты строения и особенности жизненного цикла моховидных свидетельствуют об их близости к водорослям?
5. Почему моховидные рассматривают как самостоятельную ветвь в эволюции растений?
6. Из каких признаков основана классификация моховидных?
7. Каковы важнейшие признаки бриевых мхов на примере политриха?
8. Каков жизненный цикл политриха? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
9. Какие признаки примитивного строения имеют сфагновые мхи?

Лабораторная работа №10. Высшие споровые растения: Плауны (*Lycopodiopsida*), Хвощи (*Equisetophyta*), Папоротники (*Pteridophyta*).

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения плаунов, хвощей и папоротников.

Задание:

1. Изучить особенности строения и жизненного цикла плаунов на примере плауна годичного;
2. Изучить особенности строения и жизненного хвощей на примере хвоща полевого;
3. Изучить особенности строения и жизненного цикла папоротников на примере щитовника мужского;

Порядок выполнения:

Работа 1 Отдел Плауновидные (*Lycopodiopsida*)

1. Ознакомьтесь с морфологическим строением плаунов. По гербарным экземплярам вышеуказанных видов плаунов проанализируйте разнообразные варианты дихотомического ветвления и пространственного расположения побегов. Рассмотрите строение спороносных побегов. Зарисуйте цикл развития плауна булавовидного.

Работа 2. Отдел членистые, или Хвощевидные (*Sphenophyta*, или *Equisetophyta*)

1. Проанализируйте весь имеющийся гербарный материал, обратив внимание на сроки появления и

размещение спороносных колосков и характер ветвления надземных побегов, составьте схему или таблицу морфологического разнообразия хвощей. Рассмотрите строение спороносных побегов. Зарисуйте цикл развития Хвоща полевого.

Работа 3. Отдел Папоротникообразные (Pteridophyta)

1. Изучите морфологию папоротников, используя обширный гербарий. По гербарным экземплярам выделите три группы папоротников по функциям листьев. Все морфологическое разнообразие папоротников желательнее отразить в схематических рисунках. Рассмотрите строение соруса равноспоровых папоротников. Зарисуйте цикл развития Щитовника мужского.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассмотрите отличия селягинеллы от плауна.
2. Рассмотрите особенности жизненного цикла папоротника азоллы.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>
3. Писарева С.Д., Загреева А.Б. Высшие споровые растения: папоротники, хвощи и плауны. – М.: МГУЛ, 2004. – 48 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какой жизненный цикл у плауна булавовидного? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
2. Каково строение спороносного колоска, спорангиев и спор у плауна булавовидного?
3. По каким признакам различают порядки Плауновые и Селангинелловые? В чем эволюционное значение появления разнospоровости?
4. Какие отличительные признаки имеют представители отд. Хвощевидные?
5. Какой жизненный цикл у хвоща полевого? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
6. Какое строение имеют спороносный колосок, спорангии и споры у хвоща?
7. Каково строение гаметофита хвоща полевого?
8. В чем отличие папоротниковидных от других современных высших споровых?
9. Каковы черты приспособительной эволюции папоротниковидных?
10. Какие особенности строения имеют представители пор. Равноспоровые папоротники?
11. Каково строение гаметофита щитовника мужского?
12. Какой жизненный цикл у щитовника мужского? Каково соотношение диплофазы и гаплофазы в нем?
13. Какие особенности строения спорофита и гаметофита характерны для равноспоровых папоротников?

Лабораторная работа №11 Отдел Голосеменные (Gymnospermae, или Pinophyta)

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения голосеменных растений.

Задание:

1. Изучите морфологическое строение вегетативных органов Голосеменных растений;
2. Изучите морфологическое и анатомическое строение шишек Голосеменных растений;
3. Изучите особенности жизненного цикла Голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.

Порядок выполнения:

Порядок Хвойные (Pinales, или Coniferales)

1. По гербарным экземплярам и живому материалу проанализируйте морфологические различия в строении вегетативных и репродуктивных органов ели и сосны.
2. Зарисуйте жизненный цикл сосны обыкновенной.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каковы наиболее важные признаки, отличающие голосеменные от высших споровых растений?
2. Какие признаки сближают голосеменные с другими высшими споровыми?
3. Как классифицируют голосеменные? В чем заключаются важнейшие отличительные признаки классов, порядков и главнейших представителей?
4. Каков жизненный цикл голосеменных на примере сосны обыкновенной?
5. Каково строение мужской шишки хвойных?
6. Как образуется и что представляет собой мужской гаметофит хвойных?
7. Каково строение женской шишки хвойных?
8. Чему гомологичен семязачаток голосеменных-?
9. Каково строение семязачатка хвойных?
10. Как образуется и что представляет собой женский гаметофит хвойных?
11. Как образуется семя? Каково его строение?
12. В чем эволюционное значение появления семени у растений?

Лабораторная работа №12 Отдел Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae). Классы

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения классов покрытосеменных растений

Задание:

1. Изучить особенности жизненного цикла покрытосеменного растения на примере яблони;
 2. Изучить сходство и отличия Голосеменных растений и Покрытосеменных растений, сделать таблицу;
 3. Изучить особенности классов Покрытосеменных растений, сделать таблицу.
- Познакомиться со схемой описания Покрытосеменного растения и описать по схеме одно растение из гербария.

Порядок выполнения:

1. Зарисуйте жизненный цикл яблони.
2. Сделать сравнительную таблицу отделов Голосеменные и Покрытосеменные растения.
3. Сделать сравнительную таблицу классов Двудольные и Однодольные.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Описать представителя любого семейства Покрытосеменных класса Двудольные или класса Однодольные по приведенной схеме.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

- 1 В чем суть теории соматической эволюции покрытосеменных?
2. Каковы принципы классификации покрытосеменных?
3. Каковы признаки примитивной и высокоорганизованной структуры цветка?
4. Каковы признаки двудольных?
5. Как классифицируют двудольные?
6. Каковы признаки однодольных?
7. Как классифицируют однодольные?

Лабораторная работа №13 Класс Двудольные (Dicotyledoneae). Раздельнолепестные

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения двудольных раздельнолепестных растений.

Задание:

1. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Лютиковые. Обратит внимание на морфологическое разнообразие цветков.
2. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Крестоцветные. Обратит внимание на разнообразие плодов.
3. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Розоцветные. Проанализируйте отличия цветков и плодов подсемейств Розоцветных. Составьте таблицу подсемейств.
4. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Бобовые. Обратите внимание на мотыльковый тип строения цветка.

Порядок выполнения:

Работа 1. Семейство Лютиковые (Ranunculaceae)

1. Рассмотрите гербарные образцы видов, относящихся к наименованным выше родам. Обратите внимание на многолетнюю жизненную форму и подземные органы.

2. Составить схему разнообразия цветков.

Работа 2. Семейство Крестоцветные (Cruciferae)

1. По гербарному материалу познакомьтесь с разными представителями семейства, охарактеризуйте жизненные формы, вегетативные органы. Обратите внимание на соцветие. Почему оно называется щитковидной кистью?

2. Из спиртового материала возьмите цветок дикой редьки. Зарисуйте его, обратите внимание на взаимное расположение чашелистиков. Напишите формулу и диаграмму цветка.

3. Зарисуйте виды стручков Крестоцветных.

Работа 3. Семейство Розоцветные (Rosaceae)

1. По гербарному материалу познакомьтесь с разными представителями семейства, охарактеризуйте жизненные формы, вегетативные органы.

2. Возьмите спиртовой материал цветков и плодов представителей разных подсемейств: спиреи, шиповника, малины, вишни, яблони. Сделайте продольный разрез цветков, обратите внимание на форму гипантия. Напишите формулу и диаграмму цветков.

3. Сделать таблицу отличий подсемейств Розоцветных.

Работа 4. Семейство Мотыльковые, или Бобовые (Fabaceae)

1. По гербарному материалу познакомьтесь с разными представителями семейства, охарактеризуйте жизненные формы, особенности строения листьев, соцветий.

2. Возьмите спиртовой материал цветков гороха. Рассмотрите и зарисуйте колокольчатую чашечку с пятью зубцами, мотыльковый венчик (флаг, крылья, лодочку). Зарисуйте тычиночную трубку гороха, свободную тычинку, пестик. Составьте формулу и диаграмму цветка.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проанализируйте отклонения от мотылькового типа строения цветка у некоторых Бобовых..

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с.
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте семейство Розоцветные. Назовите представителей семейства региона.
2. Народнoхозяйственное значение этого семейства.
3. На какие подсемейства подразделяются Розоцветные? Укажите основные признаки различия подсемейств.
4. Охарактеризуйте семейство Крестоцветные. Основные представители и их хозяйственное значение. Сорные виды.
5. Дайте сравнительную характеристику семейства Лютиковые. Назовите представителей семейства региона.
6. Роль растений семейства Лютиковые в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из семейства Лютиковые.
7. Дайте характеристику семейству Бобовые. Назовите представителей семейства региона.
8. Покажите роль растений этих семейств в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах.

Лабораторная работа №14 Класс Двудольные (Dicotyledoneae). Сростнолепестные.

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения двудольных сростнолепестных растений.

Задание:

1. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Губоцветные;
2. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Норичниковые. Сравните эти два семейства между собой – составьте таблицу;
3. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Сложноцветные. Составьте таблицу типов цветков и плодов Сложноцветных.

Порядок выполнения:

Работа 1. Семейство Губоцветные (Labiatae, или Lamiaceae)

1. По гербарному материалу познакомьтесь с разными представителями семейства, охарактеризуйте жизненные формы, вегетативные органы. Отметьте характерные признаки губоцветных: четырехгранный стебель, супротивные листья.

2. Возьмите цветок яснотки белой и рассмотрите его. Виден явно двугубый венчик с отогнутой нижней губой и шлемовидной верхней. Зарисуйте общий вид цветка сбоку; развернутый венчик с внутренней стороны, показав кольцо из волосков в основании трубки, двусильные тычинки; пестик сбоку,

отметив четырехлопастную завязь, нектароносный валик и столбик. Напишите формулу и диаграмму цветка.

Работа 2. Семейство Норичниковые (Scrophulariaceae)

1. По гербарному материалу познакомьтесь с разными представителями семейства, охарактеризуйте жизненные формы, вегетативные органы.

2. Возьмите цветок коровяка черного и рассмотрите его. Зарисуйте общий вид цветка, развернутый венчик с тычинками, пестик. Напишите формулу и диаграмму цветка.

3. Возьмите цветок норичника шишковатого и рассмотрите его. Зарисуйте общий вид цветка сбоку, отметьте чашечку с 5 тупыми долями, двугубый венчик. Зарисуйте развернутый венчик, укажите приспособления к опылению. Напишите формулу и диаграмму цветка.

5. Возьмите цветок вероники и рассмотрите его. Чашечка четырехраздельная. Венчик имеет 4 лопасти. Зарисуйте внешний вид цветка. Напишите его формулу и диаграмму.

Работа 3. Семейство Сложноцветные (Compositae)

1. Возьмите корзинку подсолнечника и рассмотрите ее. Зарисуйте общий вид цветка, отметьте чашечку из 2—4 чашелистиков, трубчатый венчик с 5 зубцами. Зарисуйте краевой цветок подсолнечника, подпишите его части. Составьте формулы и диаграммы изученных цветков.

2. Возьмите корзинку ромашки непахучей. Зарисуйте в виде схемы строение ромашки, отметьте характер обертки, сочетание цветков в корзинке.

3. Возьмите корзинку одуванчика. Выделите один цветок и рассмотрите его. Зарисуйте общий вид язычкового цветка одуванчика, подпишите его части. Сделайте рисунок плода.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проанализируйте приспособленность цветков к опылению насекомыми у сем. Губоцветные и Норичниковые.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику семейства Норичниковые. Назовите представителей семейства региона.
2. Роль растений семейства Норичниковые в образовании напочвенного покрова в лесу и на болоте.
3. Растения–паразиты и полупаразиты семейства Норичниковые.
4. Дайте сравнительную характеристику семейства Губоцветные. Назовите представителей семейства региона.
5. Роль растений семейства Губоцветные в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из семейства Губоцветные.
6. Охарактеризуйте семейство Сложноцветные. Назовите представителей семейства региона.
7. Что позволяет считать семейство Сложноцветные одним из наиболее молодых (эволюционно продвинутых) в классе двудольные?

Лабораторная работа № 15 Класс Однодольные (Monocotyledoneae)

Цель работы: Изучить особенности строения, классификацию и особенности определения однодольных растений.

Задание:

1. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Лилейные;
2. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Осоковые. Проанализируйте типы

цветков осок.

3. Изучить особенности морфологического строения растений сем. Мятликовые (Злаки). Проанализируйте особенности строения цветка злаков в связи с приспособленностью к опылению ветром.

Порядок выполнения:

Работа 1 Семейство Лилейные (Liliaceae)

1. Рассмотрите гербарный образец сциллы. Обратите внимание на довольно мелкие луковички, широколинейные листья, немногочетковое соцветие. На спиртовом материале рассмотрите цветок сциллы (можно использовать и живой материал). Напишите формулу цветка и изобразите его диаграмму.

2. Рассмотрите гербарный образец купены. Обратите внимание на корневища. Какие плоды у купены? Рассмотрите и зарисуйте цветок купены. Попробуйте изобразить околоцветник купены на диаграмме. Напишите формулу цветка.

3. Рассмотрите гербарный образец лука репчатого. Рассмотрите соцветие лука и определите тип соцветия. На спиртовом материале рассмотрите цветок и плод лука. Рассмотрите плоды-коробочки. Зарисуйте семя.

Работа 2. Семейство Осоковые (Cyperaceae)

1. Рассмотрите гербарный образец любого вида осоки. Обратите внимание на ножки или отсутствие корневищ, форму стебля. Найдите место перехода влагалища в пластинку. Имеется ли здесь язычок, как у злаков? Каково само влагалище - замкнутое (сросшееся) или открытое? Зарисуйте внешний вид колосков.

2. Возьмите спиртовой материал какого-либо вида осоки с раздельнополыми колосками, например, *Carex hirsuta*, *C. vesicaria*, *C. hirta*, *C. acuta*. Рассмотрите мужской колосок. Выделите цветок, состоящий из 2-3 тычинок в пазухе и кроющей чешуи. Зарисуйте цветок. Передайте на рисунке правильное положение пыльников. Рассмотрите женский колосок. Нарисуйте диаграммы цветка осоки (мужского и женского) и болотницы.

Работа 3. Семейство Злаки (Gramineae, или Poaceae)

1. Рассмотрите гербарный образец ржи — однолетнего злака. Найдите зону кущения, зарисуйте корневую систему. Найдите влагалище листа и язычок.

2. Определите тип соцветия. Вычленили на спиртовом материале колосок ржи. Зарисуйте его. Нарисуйте диаграмму цветка.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте семейство Лилейные. Назовите представителей семейства региона.
2. Какие представители семейства Лилейные обитают в лесах? Назовите охраняемые виды нашего региона
3. Дайте сравнительную характеристику семейства Злаки. Назовите представителей семейства региона.
4. Покажите роль растений семейства Злаки в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах. Назовите лесные злаки.
5. Дайте сравнительную характеристику семейства Осоки. Назовите представителей семейства региона.
6. Покажите роль растений семейства Осоки в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах.

Лабораторная работа №16 Геоботаническое описание лесного фитоценоза

Цель работы: Изучить проведение геоботанического описания пробных площадей у лесных фитоценозов.

Задание:

1. Определите видовой состав древостоя.
2. Определите формулу состава древостоя.
3. Определите тип леса (например: смешанный — ельник и березняк).
4. Определите, сколько ярусов образует древостой и какие деревья входят в состав I и II ярусов.
5. Определите сомкнутость крон древесного яруса (в баллах).
6. Сделайте описание травяного яруса, указав при этом название растений, их высоту, обилие и фенофазу.
7. Определите общее проективное покрытие травяного яруса.

Порядок выполнения:

1. Проанализировать бланк геоботанического описания пробной площади.
2. Законспектировать особенности определения таксационных показателей древостоя и подлеска.
3. Законспектировать особенности определения проективного покрытия, обилия и фенофазы видов травяного яруса.
4. Произвести геоботаническое описание одной пробной площади.

Форма отчетности: отчет по требованиям, указанным выше.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проанализировать определение проективного покрытия, обилия и жизненности подроста.

Основная литература

1. Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника.-4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 584с..
2. Еленевский А.Г. И др. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд. Исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 432с.
3. Коровин В.В. Зуихина С.П. Потапова Е.Ю. Биология: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 110с.

Дополнительная литература

1. Костромина О.А. Ботаника: лабораторный практикум. – Братск: Изд.-во БрГУ, 2015. – 176с.
2. Машкова И.В. Ботаника с основами фитоценологии: Учебное пособие к лабораторным работам. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 36 с. - <http://window.edu.ru/resource/635/47635>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. На основе каких критериев в древесном ярусе выделяют подъярусы или пологи?
2. По каким критериям выделяют полог подроста в бореальных лесах?
3. Какие особенности морфологии кустарников нужно принимать во внимание при определении параметров и возраста растений яруса подлеска?
4. Как определяется бонитет древостоя?
5. Какие категории состояния деревьев вы знаете?
6. Какие характеристики учитывают при оценки возобновления?
7. Какая шкала применяется для определения жизненности травянистых растений и кустарников?
8. Какая шкала применяется для определения обилия травянистых растений?

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекционных занятий;
- работы в электронной информационной среде.

1. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

Состав продукта: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.

3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ЛР</i>
1	3	4	5
Лк	Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения	мультимедийный проектор с экраном, ноутбук, плазменная панель	Лк 1.1 – 4.2-
ЛР	Комплексная лаборатория биологии и дендрологии	- микроскопы, микропрепараты, - гербарий	ЛР№1 - 5 ЛР№ 3- 15
СР	ЧЗ1 Кафедра ВиПЛР	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	способность использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности	1.. Клетка. Ткани	1.1. Растительная клетка.	Вопросы к зачету № 1.1 – 1.4. Вопросы к экзамену № 1.1
			1.2 Растительные ткани	Вопросы к зачету № 1.5 – 1.8 Вопросы к экзамену № 1.2-1.4
		2. Органы высших растений	2.1 Корень	Вопросы к зачету № 2.1 – 2.7. Вопросы к экзамену № 2.1-2.4
			2.2 Побег, лист	Вопросы к зачету № 2.8 – 2.14. Вопросы к экзамену № 2.5-2.6, 2.10-2.13
			2.3 Стебель	Вопросы к зачету № 2.15 – 2.22. Вопросы к экзамену № 2.7-2.9
			2.4 Размножение растений	Вопросы к зачету № 2.23 – 2.25. Вопросы к экзамену № 2.14-2.15
			2.5 Цветок, соцветие. Опыление	Вопросы к зачету № 2.26 – 2.30. Вопросы к экзамену № 2.16-2.17
			2.6 Оплодотворение. Семя, плод	Вопросы к зачету № 2.31 – 2.34. Вопросы к экзамену № 2.18 – 2.21
		3. Систематика растений	3.1 Низшие растения	Вопросы к экзамену № 3.1- 3.3
			3.2 Высшие споровые растения	Вопросы к экзамену № 3.4 – 3.12
			3.3 Голосеменные растения	Вопросы к экзамену № 3.14-3.15
			3.4 Покрытосеменные растения: общая характеристика, классы	Вопросы к экзамену № 3.16 – 3.18
			3.5 Класс Двудольные	Вопросы к экзамену № 3.19 – 3.20, 3.22, 3.24 - 3.26
			3.6 Класс Однодольные	Вопросы к экзамену № 3.21, 3.23, 3.27
		4. Основы фитогеографии и геоботаники и экологии растений.	4.1 География растений. Основы экологии растений	Вопросы к экзамену № 4.1 – 4.5, 4.8 – 4.9
			4.2 Основы фитоценологии. Растительные зоны.	Вопросы к экзамену № 4.6-4.7, 4.10 – 4.11

2. Вопросы к зачету / Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5

1.	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>1.1 Каковы признаки, отличающие растительную клетку от животной клетки? Какую роль играют пластиды в жизни клетки? Каков общий план их строения? Каково субмикроскопическое строение хлоропластов?</p>	1. Клетка. Ткани
			<p>1.2 Каковы основные функции ядра? В чем заключается непрерывность существования хроматиновых структур? Каковы особенности химического состава ядрышек? Каковы их возникновение и функции?</p>	
			<p>1.3 Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?</p>	
			<p>1.4 Что такое вакуоли? Как они образуются и каково их строение? Что такое клеточный сок? Каков его состав? Что такое запасные питательные вещества? В каких органах растений они локализируются, в каких клеточных структурах? Как использует их человек?</p>	
			<p>1.5 Что такое ткань? Чем характеризуются меристематические ткани и как они подразделяются? Какие органы покрыты эпидермой? В каком возрасте стебли многолетних растений покрываются перидермой, коркой? Как они формируются?</p>	
			<p>1.6 Почему основные ткани получили такое название? Какие функции выполняет основная паренхима и как она подразделяется в связи с этим?</p>	
			<p>1.7 Какова роль механических тканей в растениях? Где и как используется склеренхима человеком? Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы (древесины), флоэмы (луба)? Каковы функции? Каковы онтогенез сосудов, ситовидных трубок? Как долго они функционируют?</p>	
			<p>1.8 Какие функции выполняют выделительные ткани в растениях? Как используется человеком млечный сок, эфирные масла и др.?</p>	
			<p>2.1 Какие органы у растений являются вегетативными и репродуктивными?</p>	
			<p>2.2 Что такое метаморфоз органов? Какие бывают метаморфозы стебля, листа и побега?</p>	

		<p>2.3 Какие функции выполняет корень, и каковы особенности его морфологического строения?</p>	
		<p>2.4 Какие типы корневых систем существуют? Как они зависят от почвенно-грунтовых условий?</p>	
		<p>2.5 Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из зон и каково их строение? Что представляет собой корневой волосок? Какова функция корневого волоска и как долго он её выполняет? Что помогает продвижению корня в почве? Что представляет собой корневой чехлик? Какие функции выполняет корневой чехлик и каково его строение?</p>	
		<p>2.6 Что такое первичное анатомическое строение корня? С какими изменениями связан переход от первичного к вторичному строению корня? Как формируется камбиальное кольцо при переходе корня от первичного к вторичному строению? Какое различие между камбием, откладывающим паренхиму сердцевинных лучей, и камбием, откладывающим элементы ксилемы и флоэмы?</p>	
		<p>2.7 Что такое микориза, её типы и какое значение она имеет для растений? В чём особенность строения корней бобовых растений? Что такое корнеплод, корневой клубень? Какие органы растения принимают участие в образовании корнеплодов? В чем анатомическое отличие корнеплодов представителей семейств Сельдерейные и Капустные? Как формируется корнеплод свеклы?</p>	
		<p>2.8 Какие части имеет побег? На какие типы делятся побеги, и какие типы ветвления для них характерны?</p>	
		<p>2.9 Что такое почка, и какие типы почек существуют? Какое значение имеют покоящиеся почки, спящие и придаточные?</p>	
		<p>2.10 Какие типы ветвления побега вы знаете?</p>	
		<p>2.11 Каковы функции и особенности морфологического строения листа? Какими бывают листья по форме, расчленённости листовых пластинок и типам жилкования?</p>	

		<p>2.12 Чем отличаются простые и сложные листья? Какие типы листорасположения существуют и что такое листовая мозаика?</p>	
		<p>2.13 Чем отличаются по микроскопическому строению дорсивентральный лист от изолатерального? Где располагаются устьичные аппараты у этих листьев? Как по микроскопическому строению определить верхнюю сторону листа?</p>	
		<p>2.14 В чем различие между столбчатой и губчатой паренхимой листа? Чем обусловлено их расположение? Каково строение проводящих пучков листа? Чем отличаются крупные пучки от мелких? Почему ксилема в пучке обращена к верхней стороне листа?</p>	
		<p>2.15 Каковы морфологическое строение и функции стебля?</p>	
		<p>2.16 В чем анатомические отличия строения стебля двудольных растений и однодольных? Чем они обусловлены? Стебли каких растений сохраняют первичное анатомическое строение в течение всей жизни? Каковы характерные черты строения соломины злаков?</p>	
		<p>2.17 Какие типы вторичного строения стеблей двудольных растений известны? Что обуславливает возникновение пучкового, сплошного, переходного типов строения стебля двудольных? Какую древесину называют кольце-сосудистой, а какую рассеянно-сосудистой? Приведите примеры.</p>	
		<p>2.18 Что такое вторичная кора? Каковы различия происхождений первичной и вторичной коры? Из каких тканей они состоят? Сколько колец камбия имеют древесные растения?</p>	
		<p>2.19 Какой тип строения имеют стебли древесных растений? Как закладывается в них прокамбий? В чем основные отличия структуры травянистого стебля от древесного стебля?</p>	
		<p>2.20 Какими элементами представлена перичклическая зона у липы? С чем связано образование годичных колец вторичной древесины? От чего зависит толщина годичных колец?</p>	

		<p>2.21 Что такое заболонь? Что такое ядровая древесина? Как она образуется? Из каких элементов состоят сердцевинные лучи и какую функцию они выполняют? Как отличить первичный сердцевинный луч от вторичного сердцевидного луча?</p>	
		<p>2.22 Каковы особенности структуры флоэмы и ксилемы у хвойных растений? По каким элементам можно отличить стебель голосеменного растения от стебля древесного покрытосеменного?</p>	
		<p>2.23 Какие типы размножения растений существуют и в чем их сущность?</p>	
		<p>2.24 Что такое вегетативное размножение и как оно используется в практике лесного хозяйства?</p>	
		<p>2.25 В чем сущность и значение чередования поколений в цикле развития растений? Что такое спорофит и гаметофит?</p>	
		<p>2.26 Каково значение цветения в жизни растений и как устроен цветок? Каковы функции частей цветка?</p>	
		<p>2.27 Из каких тканей состоит стенка гнезда пыльника? Из какой ткани и в результате какого деления образуются микроспоры?</p>	
		<p>2.28 Как образуется пыльца, из каких клеток она состоит, чем покрыта? Содержимое клеток каких тканей идет на питание пыльцы?</p>	
		<p>2.29 Как устроен семязачаток? Что такое зародышевый мешок? Из чего он образуется, из каких клеток состоит?</p>	
		<p>2.30 Что такое опыление? Какие типы опыления существуют в природе и как приспособлены к ним растения? Как происходит перекрёстное опыление?</p>	
		<p>2.31 Как происходит оплодотворение, образование семян и первичного эндосперма у голосеменных растений?</p>	
		<p>2.32 Как происходит оплодотворение, образование семян и вторичного эндосперма у покрытосеменных растений?</p>	
		<p>2.33 Что такое семя и его значение? Какие условия необходимы для прорастания семян?</p>	

			<p>2.34 Какое происхождение плодов существует и для чего они предназначены? Какие типы плодов существуют? Их характеристика? Какие приспособления обеспечивают распространение семян и плодов у растений?</p>	
--	--	--	--	--

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>1.1 Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?</p>	1. Клетка. Ткани
			<p>1.2 Какова роль механических тканей в растении? Где и как используется склеренхима человеком?</p>	
			<p>1.3 Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы (древесины), флоэмы (луба)? Какую роль они выполняют? Каков онтогенез сосудов, ситовидных трубок? Как долго они функционируют? Как происходит поверхностный рост клеточной стенки, её утолщение? Какие из органелл цитоплазмы принимают участие в образовании и росте клеточной стенки?</p>	
			<p>1.4 Какова роль механических тканей в растении? Где и как используется склеренхима человеком?</p>	
			<p>2.1 Какие органы у растений являются вегетативными и репродуктивными? Что такое метаморфоз органов? Какие метаморфозы стебля, листа и побега существуют?</p>	2. Органы высших растений
			<p>2.2 Какие функции выполняет корень, и каковы особенности его морфологического и анатомического строения? Какие типы корневых систем существуют? Как они зависят от почвенно-грунтовых условий?</p>	

			<p>2.3 Из каких зон состоит корень? Какую функцию выполняет каждая из зон и каково их строение? Что представляет собой корневой волосок? Какова функция корневого волоска и как долго он её выполняет? Что помогает продвижению корня в почве? Что представляет собой корневой чехлик? Какие функции выполняет корневой чехлик и каково его строение?</p>	
			<p>2.4 Что такое микориза, и её типы и какое значение она имеет для растений? В чем особенность строения корней бобовых растений?</p>	
			<p>2.5 Что такое почка, и какие типы почек существуют? Какое значение имеют покоящиеся почки, спящие и придаточные?</p>	
			<p>2.6 Какие части имеют побег? На какие типы делятся побеги, и какие типы ветвления для них характерны?</p>	
			<p>2.7 Морфологическое строение и функции стебля.</p>	
			<p>2.8 Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы (древесины), флоэмы (луба)? Какую роль они выполняют? Каков онтогенез сосудов, ситовидных трубок? Как долго они функционируют?</p>	
			<p>2.9 Каковы особенности структуры флоэмы и ксилемы у хвойных растений? По каким элементам можно отличить стебель голосеменного растения от стебля древесного покрытосеменного?</p>	
			<p>2.10 Дайте морфологическую и анатомическую характеристику листа. Каковы морфологические и анатомические особенности листьев разных экологических групп?</p>	
			<p>2.11 Чем отличаются простые и сложные листья? Какие типы листорасположения существуют и что такое листовая мозаика?</p>	
			<p>2.12 Какие типы жилкования и расчлененности существуют? Какие типы листорасположения существуют? Что такое листовая мозаика?</p>	

			<p>2.13 В чем различие между столбчатой и губчатой паренхимой листа? Чем обусловлено их расположение? Каково строение проводящих пучков листа? Чем отличаются крупные пучки от мелких? Почему ксилема в пучке обращена к верхней стороне листа?</p>	
			<p>2.14 Какие типы размножения существуют и в чем их сущность? Что такое вегетативное размножение и как оно используется в практике лесного хозяйства?</p>	
			<p>2.15 В чем сущность и значение чередования поколений в цикле развития растений? Что такое спорофит и гаметофит?</p>	
			<p>2.16 Каково значение цветения в жизни растений? Как устроен цветок и каковы функции его частей? Что такое опыление? Какие типы опыления существуют в природе и как приспособлены растения к ним? Как происходит перекрёстное опыление?</p>	
			<p>2.17 Как происходит оплодотворение, образование семян и эндосперма у покрытосеменных растений? Почему их оплодотворение называют двойным?</p>	
			<p>2.18 Каково происхождение семязачатка? Что такое семенная кожура? Опишите эволюцию семени у Голосеменных. Имеют ли современные голосеменные сперматозоиды со жгутиками?</p>	
			<p>2.19 Что такое семя? В чем отличия семян однодольных и двудольных? Каково его значение? Какие условия необходимы для прорастания семян?</p>	
			<p>2.20 Какие типы плодов существуют? Их характеристика? Какие приспособления обеспечивают распространение семян и плодов у растений?</p>	
			<p>2.21 Каково происхождение плодов? Для чего они предназначены и какие типы плодов существуют? Какие приспособления обеспечивают распространение семян и плодов у растений?</p>	

		<p>3.1. Таксономические категории и таксоны. Бинарная номенклатура. Приведите характеристику основных классификационных (таксономических) единиц систематики растений на примере Голосеменных.</p> <p>3.2 Опишите особенности строения и размножения лишайников. Приведите примеры накипных, слоевищных и кустистых лишайников и укажите их роль в природе. Какой компонент фикобионт или микобионт является ведущим в симбиотическом организме лишайника?</p> <p>3.3 Чем отличаются Низшие и Высшие растения? Какие отделы растений относятся к Низшим и какие к Высшим? В какую геологическую эпоху появились на земле первые Высшие растения?</p> <p>3.4 Дайте общую характеристику отдела Моховидные. В чем заключаются эволюционные особенности Моховидных.</p> <p>3.5 Расскажите о цикле развития Моховидных на примере Кукушкина льна обыкновенного. Покажите воздействие мхов на среду обитания других растений.</p> <p>3.6 Проведите сравнительную характеристику класса Листостебельные мхи. Какие виды мхов имеют индикаторное значение? Приведите примеры.</p> <p>3.7 Какие отделы относятся к высшим споровым растениям? Каково их происхождение? Охарактеризуйте особенности размножения и цикла развития высших споровых растений.</p> <p>3.8 Дайте общую характеристику отдела Плауновидные. Опишите цикл развития равноспорового плауна.</p> <p>3.9 Дайте характеристику отдела Хвощевидные. Опишите цикл развития хвощей на примере Хвоща полевого.</p> <p>3.10 Какое индикаторное значение имеют Хвощевидные?</p> <p>3.11 Дайте общую характеристику отдела Папоротниковидные.</p> <p>3.12 Какие виды папоротников произрастают в лесной зоне? Какие представители этого отдела имеют индикаторное значение? Проведите примеры.</p>	<p>3. Систематика растений</p>
--	--	--	--------------------------------

			<p>3.13 В чём заключаются особенности цикла развития Голосеменных растений (на примере Сосны обыкновенной)? В чем различие между простым оплодотворением и двойным?</p>	
			<p>3.14 Дайте общую характеристику отдела Голосеменные. На какие классы подразделяется этот отдел?</p>	
			<p>3.15 Какова роль Голосеменных в образовании растительного покрова? Каково хозяйственное значение Хвойных?</p>	
			<p>3.16 Приведите сравнительную характеристику отделов Голосеменные и Покрытосеменные. Каковы биологические преимущества Покрытосеменных по сравнению с Голосеменными?</p>	
			<p>3.17 В чем заключаются особенности цикла развития Покрытосеменных? Что собой представляет у этой группы растений спорофит и гаметофит? В чем сущность двойного оплодотворения и его эволюционное значение?</p>	
			<p>3.18 Проведите сравнительную оценку однодольных и двудольных растений. Покажите основные признаки, по которым отличаются друг от друга представители этих классов покрытосеменных растений.</p>	
			<p>3.19 Охарактеризуйте семейство Розоцветные. На какие подсемейства подразделяются Розоцветные? Укажите основные признаки различия подсемейств. Народнохозяйственное значение этого семейства.</p>	
			<p>3.20 Дайте сравнительную характеристику семейства Лютиковые. Роль растений этих семейств в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения-сорняки из этих семейств.</p>	
			<p>3.21 Охарактеризуйте семейство Сложноцветные. Что позволяет считать это семейство одним из наиболее молодых (эволюционно продвинутых) в классе двудольные?</p>	
			<p>3.22 Охарактеризуйте семейство Крестоцветные. Основные представители и их хозяйственное значение. Сорные виды.</p>	

		<p>3.23 Дайте характеристику семейству Бобовые. Покажите роль растений этих семейств в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах.</p>	
		<p>3.24 Дайте характеристику семейства Норичниковые. Роль растений этих семейств в образовании напочвенного покрова в лесу и на болоте. Растения–паразиты и полупаразиты из этих семейств.</p>	
		<p>3.25 Дайте сравнительную характеристику семейства Губоцветные. Роль растений этих семейств в образовании напочвенного покрова в лесу, на болоте, на вырубках и опушках, на лугах. Растения–сорняки из этих семейств.</p>	
		<p>3.26 Дайте сравнительную характеристику семейства Злаки. Покажите роль растений этих семейств в образовании растительного покрова в различных лесных формациях, на лугах и болотах. Назовите лесные злаки.</p>	
		<p>3.27 Охарактеризуйте семейство Лилейные. Какие ядовитые растения из этого семейства вы знаете?</p>	
		<p>3.28 Охарактеризуйте семейство Лилейные. Какие представители этого семейства обитают в лесах? Назовите охраняемые виды нашего региона</p>	
		<p>4.1 Раскройте предметы изучения географии растений: основные положения учений об ареалах и флоре.</p>	<p>4. Основы фитогеографии, геоботаники и экологии растений.</p>
		<p>4.2 Расскажите об основных этапах история развития ботанической географии и содержании ее разделов.</p>	
		<p>4.3 Раскройте основные понятия классификации растительности: ассоциации, номенклатура ассоциаций, формации, типы растительности.</p>	
		<p>4.4 Раскройте основные понятия экологии растений: единство организма и среды, влияние на растение абиотических, биотических и антропогенных экологических факторов.</p>	
		<p>4.5 Что такое экобиоморфа (жизненная форма)? Какие классификации жизненных форм вы знаете?</p>	
		<p>4.6 Расскажите об основных разделах геоботаники: фитоценологии, систематике фитоценозов и геоботаническом районировании.</p>	

		<p>4.7 Раскройте принципы геоботанического районирования. Расскажите о растительных зонах России.</p>	
		<p>4.8 Какие растения – индикаторы вы знаете? Расскажите об устойчивости растений к антропогенным нарушениям среды.</p>	
		<p>4.9 Какие экологические группы растений по отношению к свету, богатству и влажности почвы и другим экологическим факторам вы знаете?</p>	
		<p>4.10 Раскройте основные понятия фитоценологии: растительный покров и фитоценоз, флористический состав фитоценоза, эдификаторы, доминанты и ассектаторы, вертикальная и горизонтальная структура фитоценоза.</p>	
		<p>4.11 Раскройте основные понятия фитоценологии ярусность и мозаичность, основные признаки и динамика фитоценозов, понятие сукцессии и климакса.</p>	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать ОПК- 1: – строение растительной клетки и растительных тканей; – строение вегетативных и генеративных органов растений; – основные систематические группы растений; – ;особенности географического распространения растений;</p> <p>Уметь ОПК-1: – определять ткани и органы растений; – определять систематическую принадлежность растений; – определять основные экологические группы растений;</p> <p>Владеть ОПК- 1: - методами микроскопии; – методами описания растений. - методами определения растений.</p>	зачтено	выставляется обучающимся, обнаружившим, всестороннее знание теоретических основ дисциплины, умение анализировать внешнее и внутреннее строение высших растений, выявлять связи строения растений с экологическими условиями их произрастания.
	не зачтено	выставляется обучающимся, не показавшим систематический характер знаний по теоретическим основам дисциплины и не выполнившим предусмотренные программой задачи
	отлично	Оценка «5» («отлично») выставляется обучающимся, обнаружившим всестороннее знание дисциплины, умение анализировать внешнее и внутреннее строение высших растений, определять систематическую принадлежность растений, особенности их географического распространения, выявлять связи строения растений с экологическими условиями их произрастания, владение методами описания и определения растений.
	хорошо	Оценка «4» («хорошо») выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по морфологическим признакам органов высших растений, основным систематическим группам изучаемых растений и успешно выполнившим предусмотренные программой задачи, владеющие методами микроскопии, навыками определения систематической принадлежности растений и их основных экологических групп.
	удовлетворительно	Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающимся, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении заданий.
	неудовлетворительно	Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Ботаника направлена на ознакомление с особенностями строения и разнообразия растений; на получение теоретических знаний и практических навыков морфологического описания и определения растений для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Ботаника предусматривает:

- лекции,
- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- зачет;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1. Клетка. Ткани - бакалавры должны приобрести знания об особенностях строения растительной клетки, об образовании тканей как приспособления к жизни на суше, познакомиться с основными типами тканей по выполняемым функциям; раздела 2. Органы высших растений - бакалавры должны приобрести знания о вегетативных и генеративных органах высших растений, их строении и функциях; раздела 3. Систематика растений - бакалавры должны ознакомиться с основными группами низших и высших растений; раздела 4. Основы фитогеографии, геоботаники и экологии растений - бакалавры должны ознакомиться с основными понятиями географии растений, экологии растений и фитоценологии. В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на объекты профессиональной деятельности.

При подготовке к зачету и экзамену рекомендуется особое внимание уделить всем вопросам.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний о строении и видовом многообразии растений, формирование умений и навыков в определении растений, изучении морфологических признаков и приемов описания растений.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом вуза.

В процессе консультации с преподавателем уметь четко и корректно формулировать заданные вопросы.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Ботаника

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

- Дать практические знания по внешнему и внутреннему строению, систематике и распространению растений, их экологической приуроченности и взаимоотношениям в сообществе.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить обучающихся со строением растительных клеток и тканей, органов высших растений, основными систематическими группами растений, географическими закономерностями распространения отдельных видов и растительных сообществ в целом и их связью с экологическими факторами, определяющими среду обитания;

- Научить определять ткани и органы растений, составлять морфологическое описание растений, определять их систематическую и экологическую принадлежность.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-34час, ЛР-34 час, СР – 76 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Клетка, Растительные ткани.
- 2 – Органы высших растений.
- 3 – Систематика растений.
4. – Элементы географии и экологии растений.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК–1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры №____ от «__» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура от «11» марта 2015 г. №194

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июня 2015 г. №475

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. №125

Программу составил (и):

Костромина О.А., доцент к.с.-х.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР
от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____ Иванов В.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Иванов В.А.

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ

от « 27» декабря 2018 г., протокол №4

Председатель методической комиссии факультета _____ Сыромаха С.М.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Нежевец Г.П.

Регистрационный № _____

(методический отдел)