

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:23  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области  
государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор**



**«30» мая 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.07.02. Ботаника**

Направление подготовки	<b>44.03.05 «Педагогическое образование»</b>
Направленность (профиль /-и) программы	<b>«Биология» , «Химия»</b>
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Орехово-Зуево  
2023 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю/ям «Биология», «Химия» 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Ботаника» является формирование у студентов необходимых компетенций, позволяющих на основе изучения строения растений и биоразнообразия растительного мира осуществлять педагогическую деятельность.

### Задачи дисциплины

- Создание у студентов четкой системы знаний о жизнедеятельности, внешнем и внутреннем строении растений, их онтогенетических и сезонных изменениях, способах размножения и расселения, зависимости от условий обитания.
- Приобретение студентом знаний о разнообразии растительного мира и других группах организмов, относимых в область ботаники (бактерии, грибы, лишайники), об особенностях их строения, экологии, эволюции.
- Получение студентами представлений об основных методах изучения растительного покрова и современных представлениях о динамических процессах под влиянием антропогенных воздействий.

### Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Ботаника» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

### Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ботаника» относится к обязательной части образовательной программы (44.03.05 «Педагогическое образование»).

Знания, полученные в курсе Ботаники необходимы дисциплины «Физиология растений» Б1.О.07.08.

### 4. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел/тема	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
				Контактная работа (ауд.)			СРС	
				Лекции	ЛР	ПЗ		
1.	<b>Семестр 1.</b>							
2.	Тема 1. Растительная клетка	1	24	4	4	4	12	
3.	Тема 2. Растительные ткани		26	4	4	4	14	
4.	Тема 3. Семя		26	4	4	4	14	
5.	Тема 4. Корень.		32	6	6	6	14	
6.	Промежуточная аттестация - экзамен							36
7.	<b>ИТОГО в 1 семестре</b>		144	18	18	18	54	36
8.	<b>Семестр 2.</b>							
9.	Тема 1. Побег.	2	72	9	18	9	36	
10.	Тема 2. Генеративные органы растений.		72	9	18	9	36	
11.	Промежуточная аттестация - экзамен		36					36
12.	<b>ИТОГО во 2 семестре</b>			180	18	36	18	72
13.	<b>Семестр 3.</b>							
14.	Тема 1. Отдел сине-зелёные водоросли	3	9	1	2	0	6	
15.	Тема 2. Отдел зеленые водоросли		9	1	2	0	6	
16.	Тема 3 Отдел Желто-зеленые водоросли Отдел Диатомовые водоросли		9	1	2	0	6	
17.	Тема 4. Отдел Бурые водоросли Отдел Красные водоросли		9	1	2	0	6	
18.	Тема 5. Отдел Миксомицеты Отдел Грибы		9	1	2	0	6	
19.	Тема 6 Класс Хитридиомицеты		9	1	2	0	6	

	Класс Оомицеты Класс Зигомицеты								
20.	Тема 7. Класс Аскомицеты Класс Базидиомицеты		12	2	4	0	6		
21.	Тема 8. Отдел Лишайники		10	2	2	0	6		
22.	Тема 9. Отдел Моховидные		8	2	0	0	6		
23.	Тема 10. Отдел Плауновидные Отдел Хвощевидные		8	2	0	0	6		
24.	Тема 11. Отдел Папоротниковидные		8	2	0	0	6		
25.	Тема 12. Отдел Голосеменные		8	2	0	0	6		
26.	Промежуточная аттестация - зачет								
27.	<b>ИТОГО в 3 семестре</b>		108	18	18	0	72		
28.	<b>Семестр 4.</b>								
29.	Тема 1. Отдел Покрытосеменные Подкласс Магнолиецветные	4	7	1	2	0	4		
30.	Тема 2. Подкласс Розиды		5	1	2	0	2		
32.	Тема 3. Подкласс Кариофиллиды		4	1	1	0	2		
33.	Тема 4. Подкласс Дилленииды		4	1	1	0	2		
34.	Тема 5. Подкласс Астериды		4	1	1	0	2		
35.	Тема 6. Подкласс Гаммамелиды		4	1	1	0	2		
36.	Тема 7. Класс Однодольные Порядок Злаки		4	1	1	0	2		
37.	Тема 8. Порядок Лилейные Порядок Орхидные		4	1	1	0	2		
38.	Промежуточная аттестация - экзамен			36					36
39.	<b>ИТОГО в 4 семестре</b>			72	8	10	0	18	36
40.	<b>Всего за курс</b>			468	62	64	54	216	72

## Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Очная форма обучения

#### Лекции *СЕМЕСТР 1.*

#### **ТЕМА 1. РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА**

Место ботаники в системе биологических наук. Краткий очерк истории ботаники. Основные разделы и перспективы развития современной ботаники.

Общая организация типичной растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной. Разнообразие клеток в связи со специализацией. Мембранная организация протопласта. Взаимосвязи мембранных структур протопласта.

Ядро растительной клетки. Его структура, особенности химического состава и функции. Пластиды. Типы пластид и их субмикроскопическая структура: двойная мембрана, строма, тилакоиды. Пигменты пластид. Хлоропласты, их структура и функции. Первичный крахмал. Структура и функции лейкопластов. Вторичный крахмал. Хромопласты и их биологическая роль. Онтогенез и взаимопревращения пластид. Их эволюционное происхождение.

Вакуоль. Возникновение вакуолей, их функции и особенности строения. Тонoplast. Клеточный сок и его состав. Осмотические явления в клетке и их биологическое значение. Лабораторное использование веществ клеточного сока.

Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Синтез и транспорт компонентов оболочки. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Первичная и вторичная оболочки: состав, структура, физические и химические свойства. Поры, их типы. Значение пор. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, суберинизация, кутиназация, кутикуляризация, минерализация, ослизнение. Биологическое значение этих процессов.

Фазы развития растительной клетки. Симпластный и интрузивный рост клеток. Понятие о мацерации. Формирование межклетников и их типы. Значение межклетников.

Гипотеза симбиотического происхождения растительной эукариотической клетки.

#### **ТЕМА 2. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ**

Определение и принципы классификации тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани.

Меристемы, их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы. Их распределение в теле растения. Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Зональность верхушечных меристем. Понятие о гистогенах: протодерма, прокамбий, основная меристема. Латеральные меристемы, их характеристика и работа. Камбий и феллоген, их сравнительная характеристика.

Покровные ткани. Первичные покровные ткани. Элементы эпидермы, их структура и функции. Кутикула и восковой налет. Устьица, их строение и механизм работы. Устьичные аппараты, их типы. Распределение устьиц в эпидерме. Трихомы, их типы и функции. Ризодерма (эпibleма). Её формирование, строение и деятельность.

Корневые волоски, их формирование, функционирование, продолжительность жизни.

Перидерма – вторичная покровная ткань. Её строение, образование и биологическое значение. Чечевички. Корка (ритидом), её образование и значение.

Механические ткани. Общие черты строения. Значение, размещение в теле растений. Особенности колленхимы, её виды. Склеренхима. Волокна и склереиды. Лабораторное

значение волокон.

Выделительные ткани, их общая характеристика. Железистые трихомы, нектарники, гидатоды. Эфирно-масляные клетки, млечники.

Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы как сложных тканей: их состав, формирование и функции. Первичные и вторичные проводящие ткани. Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения. Ксилема. Трахеальные элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Эволюция трахеальных элементов. Паренхима и волокна ксилемы. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки. Ситовидные клетки и ситовидные трубки. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения. Клетки – спутницы, их структура и функции. Паренхима и волокна флоэмы.

### **ТЕМА 3. СЕМЯ**

Строение семян. Зародыш, семенная кожура, запасные ткани семени. Строение семян двудольных и однодольных растений. Покой семян. Условия прорастания семян. Типы прорастания семян. Строение проростков.

### **ТЕМА 4. КОРЕНЬ**

Определение понятия «корень». Функции корня. Эволюционное происхождение. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня и её деятельность. Ризодерма и её функции. Образование первичных постоянных тканей в корне и стеле. Функции первичной коры и стелы. Барьерные ткани. Роль перицикла. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей. Строение многолетних корней. «Линька» корня.

Ветвление корней. Заложение и развитие боковых корней. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Роль придаточных корней в жизни растений. Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве. Экологическая пластичность корневых систем.

## **СЕМЕСТР 2.**

### **ТЕМА 1. ПОБЕГ**

Общая характеристика побега, его составные части и их взаимное расположение. Определение понятия «побег». Метамерность побега, разнокачественность метамеров.

Понятие о почке. Классификация почек по степени защиты, содержанию, положению на побеге, происхождению. Почка обогащения и возобновления. Развёртывание побега из почки. Образование почечного кольца. Понятие об элементарном, годичном и монокарпическом побегах.

Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Смена форм роста одного и того же побега.

Интенсивность ветвления побегов. Акротония, мезотония, базитония. Биологическое значение кущения как одной из форм ветвления.

Нарастание и ветвление. Образование системы побегов. Понятие о верхушечном (дихотомическом) и боковом типах ветвления.

Моноподий и симподий. Моноподиальные и симподиальные системы побегов. Формирование ствола и кроны у деревьев. Формирование кустарников. Образование системы побегов у многолетних трав. Биологическое и хозяйственное значение нарастания и ветвления.

Стебель – ось побега. Гистогенез стебля. Первичное пучковое строение стебля его варианты в связи с экологическими условиями.

Вторичное утолщение стебля при различных вариантах заложения прокамбия и камбия.

Сравнительная характеристика пучкового типа строения одно- и двудольных растений.

Вторичное пучковое и непучковое строение стебля травянистых двудольных растений.

Связь проводящих тканей стебля и листа. Строение стеблей двудольных в зоне узлов.

Вторичное непучковое строение стебля на примере ветки липы. Вторичная кора древесных растений. Строение древесины. Элементы, входящие в её состав. Годичные слои. Типы и роль древесной паренхимы. Строение луба древесных растений.

Значение древесины в экономике страны.

Лист – боковой орган побега. Определение. Функции. Морфологические части листа. Простые и сложные листья. Разнообразие форм листьев по форме основания, верхушки и края листовой пластинки. Жилкование.

Анатомическое строение типичного зеленого листа. Связь строения с функциями. Изменчивость анатомического строения в связи с экологическими условиями.

Анатомическое строение листа голосеменных растений, его особенности по сравнению со строением листьев листопадных растений.

Развитие листа. Внутривенечная и вневенечная фазы. Верхушечный, краевой, вставочный, поверхностный рост листа. Продолжительность жизни листьев. Листопад, его механизм и биологическое значение.

Листорасположение, его типы, основные закономерности. Формулы и диаграммы.

## **ТЕМА 2. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ**

Общие сведения о размножении растений. Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение.

Вегетативное размножение. Понятие о регенерации. Партикуляция и сарментация. Способы естественного вегетативного размножения. Искусственное вегетативное размножение, его способы. Метод культуры тканей.

Спороношение у растений. Споры – клетки бесполого размножения. Спорангии – органы спороношения. Способы образования спор: митоспоры и мейоспоры. Специфика мейоспор и их биологическое значение; связь с половым процессом.

Половой процесс у растений. Гаметы и зигота. Основной тип полового процесса высших растений – оогамия. Половые органы высших растений – антеридии и архегонии.

Общее понятие о цикле воспроизведения. Чередование ядерных фаз при половом размножении. Гаплобионты и диплобионты. Чередование поколений. Понятие о спорофите, гаметофите, их биологические особенности. Роль воды в процессе оплодотворения. Роль спор в размножении и расселении вида.

Цветок. Определение понятия «цветок». Строение цветка и его функции. Цветоложе – ось цветка. Расположение частей цветка. Типы симметрии. Диаграмма и формула цветка. Простой и двойной околоцветник. Форма, функции и происхождение чашечки и венчика. Шпорцы. Нектарники. Разнообразие цветков по форме околоцветника.

Развитие цветка. Порядок заложения и роста его членов.

Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки. Ее происхождение. Развитие пыльника и его строение. Микроспорангии. Археспорий и микроспорогенез. Роль эндотеция и тапетума. Мужской гаметофит цветковых (пыльцевое зерно). Двух- и трехклеточная пыльца. Спермии и пыльцевая трубка. Оболочки пыльцевых зерен. Палинология, спорово-пыльцевой анализ и его значение в науке.

Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы) и их происхождение. Пестик. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпных гинецеев. Верхняя и нижняя завязи, Семязачатки и типы плацентации. Основные направления эволюции гинецея.

Строение и типы семязачатков. Интегументы, нуцеллус. Развитие семязачатка и

мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие (мегагаметогенез). Происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.

Опыление у цветковых растений. Общая характеристика. Самоопыление и перекрестное опыление, их биологическое значение. Разнообразие приспособлений цветков к опылению насекомыми. Опыление другими группами животных. Гидрогамия. Анемогамия и приспособления к ней.

Однодомные, двудомные и многодомные растения. Приспособления к защите от самоопыления: дихогамия, гетеростилия и др. Автогамия и ее биологическое значение. Приспособления к самоопылению. Клейстогамия.

Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Взаимодействие мужского и женского гаметофитов с тканями спорофита. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Формирование зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Его биологическая роль. Перисперм.

Общая схема цикла воспроизведения у цветковых. Его особенности, прогрессивные черты, биологические преимущества.

Некоторые гипотезы происхождения цветка и направления его эволюции. Разнообразие цветков в природе.

Соцветие как специализированная часть системы побегов. Важнейшие морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические (рацемозные) и цимозные, простые и сложные соцветия.

Принципы классификации соцветий. Отличия экологической, морфологической и типологической классификации.

Простые соцветия. Сложные соцветия: двойные (сложные) кисти, зонтики и колосья; метельчатые и тирсоидные соцветия. Цимоиды: дихазий, монохазий, плейохазий. Биологическое значение соцветий.

Плоды. Определение понятия «плод». Биологическое значение плодов. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в его образовании. Плоды сухие и сочные, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Нижние и верхние плоды. Понятия: плодик, мерикарпий, эрема. Способы вскрывания плодов. Соплодия.

Апокарпные плоды. Многолисточки и однолисточки, многоорешки и одноорешки, много-костянки и однокостянки. Боб. Синкарпные плоды: коробочки, ягоды, яблоко, померанец, орех и желудь. Паракарпные плоды: коробочки, стручки и стручочки, семянки. Сочные плоды тыквенных. Зерновка злаков. Лизикарпные плоды, гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение. Распространение плодов и семян. Приспособления к зоохории, анемохории, гидрохории. Значение различных способов распространения плодов и семян.

Значение плодов и семян растений для человека.

### **СЕМЕСТР 3.**

#### **Тема 1. Отдел сине-зелёные водоросли**

Отдел включает одноклеточные, колониальные по организации и коккоидные, трихальные по структуре водоросли. Характеризуются особым строением клетки, лишённой оформленного ядра и хроматофоров. Клеточная оболочка пектиновая, под ней располагается протопласт, лишённый вакуолей с клеточным соком. В протоплазме различают периферическую окрашенную часть – хроматоплазму и центральную бесцветную часть – центроплазму. В хроматоплазме содержатся такие пигменты, как хлорофилл а, каротин, ксантофилл, фикоциан (синего цвета) и фикоэритрин (красного цвета). Различное соотношение этих пигментов обуславливает различную окраску водорослей от типичной для этого отдела сине-зелёной до жёлтой и даже красноватой. В отличие от бактерий, у сине-зелёных водорослей нет подвижных жгутиков стадий.



Половой процесс отсутствует, как и у всех прокариотических организмов. Размножение осуществляется делением клеток и распадом нитчатых форм на отдельные участки. Сине-зелёные водоросли используются для получения ценных веществ (аминокислот, витаминов и др.).

Сине-зелёные водоросли по особенностям строения тела и размножения подразделяют на три класса: Chroococcophyceae (хроококковые), Chamaesiphonophyceae (хамесифоновые), Hormogoniophyceae (гормогониевые).

### **Класс Hormogoniophyceae - Гормогониевые**

К этому классу относятся большинство нитчатых сине-зелёных водорослей. Нить размножается путём распада на отдельные участки – гормогонии, тоже подвижные, которые затем вырастают в новые нити. Класс содержит несколько порядков.

### **Порядок Oscillatoriales – Осцилляторные**

Представитель – Oscillatoria sp. (Осциллятория). Имеет трихальное строение. Нить гомоцитная (состоит из одинаковых клеток). Многочисленные виды этого рода часто образуют сине-зелёные плёнки, покрывающие влажную землю после дождя, подводные предметы. Представляет собой длинные нити, большей частью сине-зелёного цвета. Снаружи клетки покрыты слизистым чехлом, который выполняет защитную функцию.

### **Порядок Nostocales - Ностоковые**

Нити гетероцитные (разноклеточные). У представителей этого порядка в нитях, наряду с вегетативными клетками, тёмными от газовых вакуолей, встречаются особые толстостенные клетки – гетероцисты, отличающиеся от вегетативных клеток по цвету, форме и размерам. По гетероцистам обычно происходит распад нитей на отдельные участки – гормогонии.

Представитель – Anabaena sp. (Анабэна). Вызывает обильное цветение воды в стоячих водоёмах. Нити свободноплавающие, бывают одиночные, или соединённые между собой в своеобразный клубок. Род Nostoc (Носток) представлен сложными слизистыми колониями сферической или неправильной формы, размеры которых варьируют от микроскопических до крупных. Имеет пищевое значение.

## **Тема 2. Отдел зеленые водоросли**

Зелёные водоросли – наиболее разнообразная группа из всех водорослей как по строению, так и по жизненному циклу. Большинство из них обитает в воде, но некоторые и в других местообитаниях: почве, в симбиозе с грибами, на стволах деревьев, на снегу и т. д. Зелёные водоросли содержат хлорофиллы а и b, накапливают запасной крахмал внутри пластид, имеют жёсткие клеточные стенки, образованные у некоторых родов целлюлозой. Некоторые исследователи предполагают, в связи с этим, что зелёные водоросли дали начало растениям. Размножаются зелёные водоросли с помощью всех трёх типов: вегетативное, бесполое (зооспорами, апланоспорами), половое (хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия). В отделе выделяют 3 класса: Euchlorophyceae (Собственно зелёные водоросли), Conjugatophyceae (Конъюгаты или Сцеплянки), Charophyceae (Харовые водоросли).

### **Класс Euchlorophyceae - Собственно зелёные**

Этот класс содержит наибольшее количество видов. Характеризуется бесполом размножением зооспорами с двумя – четырьмя жгутиками одинаковой длины. Организация: неклеточная, одноклеточная, многоклеточная, колониальная. Структура: всех типов, кроме амебоидной и тканевой. К классу относится несколько порядков.

### **Порядок Chlorococcales - Хлорококковые**

Объединяет коккоидные, одноклеточные и колониальные зелёные водоросли.

Типичный представитель – *Chlorella* (Хлорелла). Это одноклеточная зелёная водоросль, лишённая жгутиков. Имеет округлую форму, распространена в пресной и солёной воде, в почве. Единственный способ размножения – бесполой (каждая клетка делится дважды или трижды и из неё образуется соответственно 4 или 8 потомков). В сухом веществе хлореллы содержатся около 50 полноценных белков, витамины В, С, К, жирные масла, углеводы. Хлорелла, благодаря высокому содержанию биологически активных веществ широко используется в космической биологии, пищевые добавки, приготовленные на её основе, рекомендуются для больных желудочно-кишечными и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

#### **Порядок Ulothrichales - Улотриковые**

Типичный представитель – *Ulothrix* (Улотрикс), водоросль, обитающая в холодных ручьях, прудах и озёрах. Имеет трихальную структуру. Бесполое размножение происходит путём образования 4-жгутиковых зооспор, при этом в каждой клетке их может образовываться до 32. Освобождение их происходит через боковое отверстие в клеточной стенке. Характерна изоморфная смена поколений (спорофит = гаметофиту). Представители рода *Ulva* (Морской салат) - водоросли, встречающиеся вдоль морских побережий всех умеренных областей земного шара. Талломы имеют пластинчатую структуру, достигающие в длину метра и более. На ранних стадиях развития талломы состоят из прикрепленной к субстрату выростами базальных клеток нити, однако затем кроме поперечных делений нити наступают продольные, ведущие к формированию двухслойной пластинки. Каждая клетка содержит ядро и хлоропласт. Половой процесс – изогамия; также характерна изоморфная смена поколений.

#### **Порядок Siphonocladiales - Сифонокладиевые**

В этот порядок объединены многоклеточные водоросли с сифонокладальной структурой. Представитель – *Cladophora* sp. (Кладофора). Распространена в пресной и морской воде. Имеет нитчатый, сильно разветвлённый таллом. Бесполое размножение – зооспорами. Половой процесс – изогамия. У морских видов рода чередуются изоморфные поколения, а у пресноводных чередование поколений вообще отсутствует – по-видимому, утеряно в ходе эволюции.

#### **Класс Conjugatophyceae - Конъюгаты, или Сцеплянки**

Для представителей класса характерно отсутствие подвижных стадий. Половой процесс в виде конъюгации, заключающейся в слиянии протопластов двух вегетативных клеток, не отличающихся какой-либо специальной дифференцировкой, как обособленные гаметы. Класс разделяется на 3 порядка.

#### **Порядок Zygnematales - Зигнемовые**

Типичный представитель – *Spirogyra* sp. (Спирогира). Это неразветвлённая нитчатая водоросль, обитающая в пресных водоёмах. Клетки цилиндрические, одноядерные. Имеют характерный спиралевидный хроматофор.

#### **Класс Charophyceae – Харовые**

К этому классу относятся наиболее высокоорганизованные зелёные водоросли, характеризующиеся сложно построенным талломом. Единственный порядок – Charales, с типичным представителем – *Chara* (Хара). У харовых отмечается апикальный (верхушечный) рост, а также боковые ответвления от чётко выраженного главного стебля. Таллом дифференцирован на узлы и междоузлия. Прикрепляется к субстрату с помощью ризоидов. Бесполое размножение отсутствует, вегетативное происходит с помощью клубеньков, формирующихся на ризоидах, половое размножение оогамного типа. Скопления отмирающих харовых водорослей принимают участие в образовании лечебных грязей (т.н. "харовый мергель").

### **Тема 3. Отдел Желто-зеленые водоросли. Отдел Диатомовые водоросли.**

К отделу относятся микроскопические одноклеточные или колониальные по организации водоросли, лишённые подвижных жгутиковых стадий (за исключением наиболее примитивных) и имеющие коккоидную структуру таллома. Характерная особенность диатомовых – в строении клеточной оболочки. К наружному уплотнённому слою протопласта клетки плотно прилегает панцирь из кремниевого гидрогеля. Панцирь состоит из двух половинок, надевающихся друг на друга, как крышка на коробку. Каждая половинка состоит из створки («донышка») и спаянного с ней пояскового кольца. Большая часть створки называется эпитека, меньшая часть – гипотека. В хроматофорах содержатся хлорофиллы а и с, фукоксантин, придающий талломам буроватый цвет. Ядро расположено в цитоплазменном мостике. Запасные вещества – масло, волютин, хризоламинарин. Размножение происходит вегетативным путём при помощи деления, либо половым процессом в виде конъюгации, изогамии, реже оогамии. Диатомовые широко используются в пищевой, медицинской и химической промышленности. Деление отдела на классы производится на основании строения панциря.

#### **Класс *Pennatorphyceae* - Перистые**

Представители имеют панцири, через створки которых можно провести не более двух осей симметрии. Встречаются в пресных водоёмах. Типичные представители: *Pinnularia* sp. (Пиннулярия) – одноклеточная подвижная водоросль эллиптической формы.

#### **Класс *Centrophyceae* - Центрические**

Представители имеют панцири, через створки которых можно провести больше двух осей симметрии, т.е. это круглые, многоугольные, эллиптические водоросли. Преобладают в морях. В цикле развития некоторых видов сохранились подвижные клетки (мужские гаметы – сперматозоиды) с одним перистым жгутиком. У других видов половой процесс редуцирован и половые гаметы не образуются. Типичный представитель *Melosira* sp. (Мелозира) – колониальная форма, состоящая из цилиндрических клеток, соединяющихся створками в нити или цепочки.

### **Тема 4. Отдел Бурые водоросли. Отдел Красные водоросли**

Большинство представителей – это макроскопические организмы, живущие в морской воде. Все они характеризуются бурой окраской, которая обусловлена присутствием в хроматофорах коричневого пигмента фукоксантина. Организация таллома – многоклеточная. По структуре бурые водоросли бывают трихальные (нитчатые), гетеротрихальные (разнонитчатые), пластинчатые и тканевые. У большинства представителей в клетке отсутствуют пиреноиды. Запасные продукты: углеводы, глюкоза, полисахарид ламинарин, шестиатомный спирт маннин, жиры и другие.

В настоящее время бурые водоросли широко применяются в медицинской промышленности благодаря содержанию в них таких веществ как альгиновая кислота, альгинат, маннит, различных витаминов и микроэлементов.

У большинства представителей бурых водорослей наблюдается смена поколений (генераций). У одних представителей бурых наблюдается изоморфная смена поколений, у других – гетероморфная. Эти разные типы жизненного цикла положены в основу классификации бурых водорослей – их разделяют на три класса: *Isogeneratorphyceae* (изоморфная смена поколений), *Heterogeneratorphyceae* (гетероморфная смена поколений), *Cyclosporophyceae* (смена генераций отсутствует).

#### **Класс *Isogeneratorphyceae* - Изогенератные**

Объединяет бурые водоросли, у которых в цикле развития сменяются поколения (генерации), при этом спорофит и гаметофит равны по форме и величине. В классе выделяют несколько порядков.

### **Порядок Ectocarpales - Эктокарповые**

Представители имеют небольшие талломы гетеротрихальной структуры. Представитель – *Ectocarpus* sp (Эктокарпус). Таллом (и у спорофита, и у гаметофита) состоит из многочисленных ветвящихся нитей, вертикально поднимающихся от базальных нитей, стелющихся по субстрату (т.е. типичная гетеротрихальная структура). Цвет таллома желтовато - бурый. Бесполое размножение осуществляется зооспорами. Половой процесс – изогамия.

### **Класс Heterogeneratophyceae - Гетерогенератные**

Представители класса также характеризуется сменой генераций в цикле развития, однако у них гаметофит и спорофит существенно отличаются по форме, размерам, продолжительности жизни. Спорофит представлен крупными, многолетними сложными талломами, а гаметофит (его называют заростком) у большинства гетерогенератных бурых водорослей представлен микроскопическими нитями. К этому классу относятся наиболее крупные морские водоросли.

### **Порядок Laminariales - Ламинариевые**

Типичный представитель – *Laminaria* sp. (Морская капуста). Талломы расчленены на листовидную пластинку (филлоид), размером до 2-3 м; крупный, плотный черешок (каулоид), который может достигать до 1 м в длину; и мощные ризоиды, с помощью которых водоросли прикрепляются к камням. Черешок многослоен – состоит из внешней коры, внутренней коры и сердцевины с проводящими элементами. Половой процесс – оогамия. Бесполое размножение осуществляется при помощи зооспор, формирующихся в зооспорангиях. Зооспорангии несут двужгутиковые зооспоры, которые, выходя из зооспорангиев, прорастают в микроскопические женские и мужские заростки – т. е. в гаметофит. Женские заростки – это короткие нити, на которых развивается оогоний с одной яйцеклеткой. Мужские заростки – это более крупные тонкие нити, на которых формируются одноклеточные антеридии, несущие сперматозоиды. После слияния сперматозоида и яйцеклетки образуется ооспора, которая без периода покоя прорастает в диплоидный спорофит. Вследствие высокого содержания йода имеет широкое применение в медицине при лечении заболеваний щитовидной железы, атеросклероза, колитах и других болезнях.

### **Класс Cyclosporophyceae - Циклоспоровые**

Класс объединяет водоросли, у которых в цикле развития смена генераций отсутствует. Бесполого размножения нет; талломы диплоидные, несущие на себе только органы полового размножения. В классе выделяют только один порядок – *Fucales* (Фукусовые). Представитель – *Fucus* sp. (Фукус). Широко распространён в прибрежной зоне северных морей. Таллом состоит из узких, разветвлённых пластинок со средней жилкой посередине, которые переходят в короткий черешок, на котором расположен т. н. диск – с помощью него водоросль закрепляется на субстрате. На талломе расположены специальные воздухоносные полости, парно располагающиеся по обе стороны средней жилки. Половой процесс – оогамия. Половые органы (оогонии и антеридии) располагаются на боковых ответвлениях таллома (рецептакулах) в особых углублениях – скафидиях. Виды фукуса, как и ламинарии, содержат большое количество йода и других микроэлементов.

### **Отдел Rhodophyta - Красные водоросли, Багрянки**

Красные водоросли, так же как и бурые, преимущественно морские организмы. Характеризуются красной (реже синей) окраской талломов за счёт наличия в клетках специфических пигментов фикоэретрина (красный цвет) и фикоциана (синий цвет), которые маскируют цвет хлорофилла. Организация таллома всегда многоклеточная. По структуре талломы бывают трихальные, гетеротрихальные, пластинчатые. Клетка имеет двойную

плотную оболочку. Внутренний слой состоит из целлюлозы, либо других полисахаридов; наружный слой – пектиновый, чаще всего состоящий из сульфатированного полимера галактозы. У большинства представителей пиреноиды отсутствуют. Набор пигментов: хлорофилл а, d, -каротин, ксантофилл, аллофикоцианин, фикоцианин, фикоэритрин и др. Запасное вещество - багрянковый крахмал. Характерная особенность красных водорослей – отсутствие в цикле развития подвижных жгутиковых стадий. При бесполом размножении образуются апланоспоры (лишены жгутиков, неподвижные); при этом у одних форм они возникают в спорангии по одной (моноспоры), либо по четыре (тетраспоры); половой процесс типа оогамии. Многие красные водоросли являются сырьём для получения агар - агара – вещества, применяемого в пищевой, микробиологической и фармацевтической промышленности. Выделяют два класса красных водорослей: *Bangiophyceae* (Бангиевые) и *Florideophyceae* (Флоридиевые).

### **Класс *Florideophyceae* - Флоридеи**

Класс объединяет большинство красных водорослей с гетеротрихальной и пластинчатой структурой. Бесполое размножение осуществляется тетраспорами. Наблюдается смена генераций.

### **Порядок *Nemalionales* - Немалионовые**

Талломы обычно имеют гетеротрихальную структуру. Обитают в морях, но встречаются и пресноводные виды. Смена генераций – гетероморфная, либо отсутствует. Представитель – *Batrachospermum* sp. (Батрахоспермум). Обитает в пресных водоёмах (в реках и озёрах с чистой водой). Живёт на древесине, попавшей в воду, или на других подводных предметах. Таллом имеет вид кустиков зеленоватого цвета до 10 см в длину. Представляет из себя основную нить, состоящую из бесцветных клеток, от которой отходят боковые ответвления, состоящие из коротких клеток с многочисленными хроматофорами - ассимиляторы. Размножение происходит, в основном, половым путём, так как органы бесполого размножения – моноспорангии – развиваются только на ранних стадиях развития водоросли.

### **Порядок *Ceramiales* - Церамиевые**

Порядок наиболее высокоорганизованный и многочисленный по видовому составу. Представитель – *Callithamnion* (Каллитамний). Это морская водоросль. Таллом в виде разветвлённых кустиков светло - пурпурного цвета, сложенных из одного ряда многоядерных клеток. Прикрепляется к камням, раковинам в зоне прибоя. Бесполое размножение – с помощью тетраспор, образующихся в тетраспорангии. Смена генераций изоморфная.

## **Тема 5. Отдел Миксомицеты. Отдел Грибы**

### **Общая характеристика грибов**

Наука о строении, жизнедеятельности, особенности циклов развития, экологии, географии и значении грибов называется микология. Предмет изучения – высшие и низшие грибы. Грибы – это обширная группа эукариотических гетеротрофных организмов, насчитывающая более 100 тыс. видов, занимающая особое положение в системе органического мира. Клетка грибов имеет эукариотическое строение. В большинстве случаев покрыта твёрдой оболочкой – клеточной стенкой. У большинства грибов основными полисахаридами, входящими в состав клеточных стенок, являются хитин и хитозан (у оомицетов – целлюлоза). У молодых клеток грибов оболочка тонкая, бесструктурная, бесцветна. С возрастом клетки, внутри образуются новые слои оболочки, она темнеет за счёт пигмента меланина. Ядра мелкие, сферические, либо овальные. В клетке грибов присутствуют вакуоли, содержащие запасные питательные вещества – волютины, липиды, гликоген, жирные кислоты. Основой вегетативного тела большинства грибов является мицелий, представляющий собой систему тонких ветвящихся

нитей, или гиф, с апикальным ростом и боковым ветвлением. Различают мицелий не септированный (не клеточный), лишённый перегородок и представляющий собой как бы одну гигантскую клетку с огромным числом ядер, и септированный мицелий, разделённый септами (перегородками) на отдельные клетки. Отсутствие в мицелии септ является отличительным признаком низших грибов от высших.

Многие грибы используются как продуценты антибиотических веществ. В последнее время установлено, что подавляющее количество видов грибов образуют биологически активные вещества, ферменты, органические кислоты, витамины, в связи с чем они являются перспективными объектами медицинской промышленности и фармакологии.

Систематика грибов

В царстве *Mycetalia* выделяются два подцарства: *Mухомycobionta* (Миксомицеты, Слизевики) и *Еumycobionta* (Настоящие грибы).

## **Тема 6. Класс Хитридиомицеты. Класс Оомицеты. Класс Зигомицеты**

Это своеобразное подцарство грибоподобных организмов, насчитывающее около 500 видов, вегетативное тело которых представлен либо плазмодием, либо псевдоплазмодием. Плазмодий – это крупное многоядерное безхлорофилльное цитоплазменное образование, лишённое клеточной стенки. Псевдоплазмодий – скопление микроскопически амебоидных клеток, ведущих себя как единое целое. У большинства представителей миксомицетов плазмодии при благоприятных условиях образуют плодовые тела, которые могут развиваться тремя путями: 1) плазмодий непосредственно развивается в единственный спорангий - плазмодиокарп, сохраняющий форму плазмодия; 2) на поверхности плазмодия образуются группами многочисленные бугорки, каждый из которых образует зрелый спорангий; 3) на поверхности плазмодия образуется один крупный бугорок, являющийся по существу единственным спорангием – плодовое тело называется эталий.

### **Подцарство *Eumycobionta* - Настоящие грибы**

Подразделение настоящих грибов на классы основано на использовании ряда признаков, из которых доминирующими являются количество, строение и расположение жгутиков у грибов (для имеющих подвижные стадии); типы полового процесса и бесполого размножения; состав полисахаридов клеточных стенок; особенности строения клеток; характер развития спор полового размножения и т. д. В пределах подцарства выделяется 6 классов: низшие грибы – *Chytridiomycetes*, *Oomycetes*, *Zygomycetes*; высшие – *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*, *Deuteromycetes*.

### **Класс *Chytridiomycetes* - Хитридиомицеты**

К ним относятся самые примитивные водные грибы. Тело представлено в виде амебоида, ризомицелия или слабо развитого несептированного мицелия. В клеточной стенке присутствуют хитиновые соединения. Подвижные стадии (зооспоры и гаметы) имеют один гладкий жгутик, прикреплённый на заднем конце клетки и направленный назад. Это сапротрофные грибы, некоторые бывают паразитами на водных (иногда наземных) растений. В классе выделяют 3 порядка: *Chytridiales* (Хитридиевые), *Blastocladales* (Бластокладиевые), *Monoblepharidales* (Моноблефаридовые).

### **Порядок *Chytridiales* - Хитридиевые**

Микроскопические организмы, наиболее примитивные по степени развития вегетативного тела. Подвижные стадии (зооспоры и гаметы) имеют один гладкий жгутик, прикреплённый на заднем конце клетки и направленный назад. Большинство хитридиевых грибов - паразиты водных (реже наземных) растений и животных. Представитель - *Synchytrium endobioticum* является причиной рака картофеля – вызывает появление на клубнях опухолей.

### **Класс *Oomycetes* - Оомицеты**

Это водные и наземные грибы. Бесполое размножение происходит с помощью зооспор с двумя жгутиками или конидиями. Половой процесс оогамный. Мицелий хорошо развит, но не септирован, представляет собой большую вытянутую клетку без перегородок. Характерная особенность представителей этого класса - отсутствие в клеточных стенках хитина и присутствие целлюлозы, как у растений. В классе выделяется несколько порядков.

#### **Порядок Peronosporales – Пероноспоровые, Ложномучнисторосые**

В отличие от сапролегниевых, у представителей порядка в оогонии образуется одна яйцеклетка, на формирование которой идёт центральная часть содержимого оогония, а периферическая часть остаётся в виде т. н. периплазмы, окружающей яйцеклетку. Все грибы этого порядка являются облигатными паразитами на различных растениях и вызывают у них заболевание, называемое «ложная мучнистая роса». Представитель – *Phytophthora infestans* – широко распространённый паразит картофеля. Для представителей рода *Peronospora* (Пероноспора) характерно бесполое размножение при помощи неподвижных спор, лишённых жгутиков, то есть настоящих конидий по способу образования (формируются экзогенно, вне каких-либо вместилищ), по способу распространения (отделяются от несущих гиф целиком) и по способу прорастания (прорастают непосредственно в гифу). Виды рода пероноспора паразитируют на различных растениях, таких как табак, мак, свекла и др.

#### **Класс Zygomycetes – Зигомицеты**

В этот класс объединяют грибы с хорошо развитым неклеточным (несептированным) или в зрелом состоянии разделённым септами на клетки многоядерным, хорошо развитым мицелием. Почти все представители класса ведут наземный сапротрофный или паразитический образ жизни. В клеточных стенках содержится хитозан. Зигомицеты утратили подвижные стадии. Бесполое размножение осуществляется при помощи неподвижных спорангиоспор (образуются внутри особого вместилища – спорангия, т.е. эндогенно) или конидий. Основная особенность зигомицетов, как следует из названия класса, состоит в своеобразном половом процессе – зигогамии. Класс содержит несколько порядков.

#### **Порядок Mucorales – Мукоровые**

Представитель – *Mucor sp.* (Мукор). Мицелий мукоровых грибов состоит из хорошо развитых ветвящихся бесцветных гиф, которые развиваются в субстрате, пронизывая его. Бесполое размножение осуществляется с помощью неподвижных спор эндогенного происхождения – спорангиоспор.

### **Тема 7. Класс Аскомицеты. Класс Базидиомицеты.**

Аскомицеты – один из наиболее крупных классов грибов, объединяющий около 30 тысяч видов. Мицелий многоклеточный, септированный, хорошо развитый. Реже тело гриба представлено одиночной клеткой (у дрожжей). Бесполое размножение происходит с помощью спор экзогенного происхождения – конидиями, развивающимися на конидиеносцах. Половой процесс оогамного типа. Основным признаком аскомицетов является то, что в результате полового процесса образуются сумки (аски) – округлые, цилиндрические или булавовидные клетки, содержащие обычно по 8 аскоспор. Этапы процесса растянуты во времени.

Для всех высших грибов, в том числе и для сумчатых, характерно деление плазмогамии и кариогамии стадией дикариона (состояние, при котором грибные клетки содержат по два генетически различных ядра, полученных в результате полового процесса; причём эти ядра образуют пары, которые синхронно делятся и синхронно передвигаются). Таким образом, в цикле развития сумчатых грибов чередуются 3 стадии: гаплоидная, дикариотическая, диплоидная (молодая сумка с диплоидным ядром). Длительность этих стадий у различных групп сумчатых грибов варьирует. Сумки могут развиваться

непосредственно на мицелии или же они образуются в специальных вместилищах (т.н. плодовые тела или аскокарпы). Существует 4 типа плодовых тел : 1)клейстотеций – полностью замкнутые плодовые тела округлой формы; 2)перитеций – полузамкнутые плодовые тела с отверстием на вершине; 3) апотеций – полностью открытые плодовые тела; 4)псевдотеций - формирование сумок у них происходит среди ткани плодового тела в полостях (локулах).

#### **Подкласс *Hemiascomycetidae* - Голосумчатые**

К этому подклассу относятся наиболее примитивные сумчатые грибы, у которых сумки развиваются непосредственно на мицелии, т.е. плодовые тел отсутствуют. Это как одноклеточные грибы, так и, реже, грибы, имеющие септированный мицелий. Бесполое размножение конидиями (почти не развитое); половой процесс хологамия и зигогамия. Зигота непосредственно превращается в сумку. Сумки ничем не прикрыты – голо лежат на поверхности мицелия.

#### **Порядок *Endomycetales* - Эндомицетовые**

Представитель – *Saccharomyces cerevisiae* (Пивные, или Хлебные дрожжи). Используются в пивоварении и хлебопечении. Дрожжевые грибы не имеют мицелия, а существуют в виде отдельных почкующихся клеток, которые размножаются почкованием при благоприятных условиях (достаточное количество сахара, нужная температура и аэрация). При недостатке питания и большом доступе кислорода клетка превращается в сумку, в которой развивается по 4, реже 8 аскоспор. Половое размножение – типа хологамии.

#### **Подкласс *Euascomycetidae* - Настоящие сумчатые**

Мицелий многоклеточный. Хорошо развито конидиальное спороношение. Половой процесс оогамного типа. Сумки развиваются посредством аскогенных гиф в плодовых телах. В основе классификации подкласса – типы строения плодовых тел.

#### **Группа порядков *Plectomycetiidae* – Плектومیцеты**

К этой группе относят эуаскомицетов, имеющих плодовые тела типа клейстотеция. Освобождение аскоспор из сумок всегда пассивное. Выделяют несколько порядков, из которых наиболее известен *Aspergillales* (*Eurotiales*) – Аспергилловые (Эвроциевые). Представители - *Aspergillus* и *Penicillium*. Бесполое размножение осуществляется конидиями. Половой процесс (оогамия) встречается довольно редко.

#### **Группа порядков *Pyrenomycetiidae* – Пиреномицеты**

Плодовые тела перитеции, реже клейстотеции, в которых пучком или слоем располагаются сумки. Освобождение аскоспор активное.

#### **Порядок *Erysiphales* - Мучнисторосяные**

Грибы - облигатные паразиты, вызывающие болезнь «мучнистая роса». Плодовые тела – клейстотеции, имеющие характерные придатки. По форме придатков и количеству сумок в клейстотеции разделяются на роды: *Sphaerotheca* (при надавливании на плодовое тело оболочка разрывается и выходит одна сумка), *Erysiphe* (несколько сумок), *Microsphaera* (много сумок).

#### **Порядок *Clavicipitales* - Спорыньёвые**

Спорыньёвые образуют перитеции в яркоокрашенных стромах. Представитель – *Claviceps purpurea* (Спорынья пурпурная), паразит на злаках. Для перенесения неблагоприятных условий образует плотное сплетение гиф, богатое питательными веществами – склероций. Склероции зимуют в почве, куда они попадают при уборке урожая. Весной склероции прорастают головчатыми стромами. На периферии головок



стром образуются перитеции.

### **Группа порядков *Discomycetiidae* - Дисломицеты**

Плодовые тела – апотеции (блюцевидно-открытые). Освобождение аскоспор всегда активное. Апотеции могут быть сросшиеся и одиночные. В апотеции всегда присутствуют парафизы. Выделяют несколько порядков.

### **Порядок *Pezizales* – Пецициевые**

Центральный порядок всех сумчатых грибов. Все грибы этого порядка относятся к макромицетам (грибы, имеющие макроскопические размеры плодового тела). Апотеции самые разнообразные по форме (блюцевидные, чашевидные, имеющие шляпку и ножку и т. д.), от 5 мм и более. Наиболее широко известны такие виды пецициевых дискомицетов, как *Helvella lacunosa* (Лопастник), *Morchella conica* (Сморчок конический), *Gyromitra esculenta* (Строчок обыкновенный), *Verpa bohemica* (Верпа богемская, или Шапочка сморчковая). Апотеции у этих грибов в виде шляпки и ножки. Спороносный слой расположен на верхней поверхности шляпки, обычно имеющей складчатое (морщинистое) строение, что служит для увеличения площади спороносящей поверхности.

### **Класс *Basidiomycetes* - Базидиомицеты, Базидиальные грибы**

Базидиомицеты – это высшие грибы с многоклеточным (септированным) мицелием. Один из характерных признаков базидиальных грибов состоит в своеобразном половом процессе – соматогамии (слияние двух неспециализированных вегетативных клеток мицелия). Продуктом полового процесса являются базидии с экзогенными базидиоспорами (половое спороношение). Бесполое размножение у базидиальных грибов встречается редко (конидиальное спороношение). По происхождению и строению базидия может быть: 1) холобазидия (происходит из материнской клетки базидии, всегда одноклеточная); 2) гетеробазидия (происходит из материнской клетки базидии, но состоит из двух частей: гипобазидии, и эпобазидии); 3) склеробазидия, или телиобазидия (происходит из покоящейся споры – склероспоры или телиоспоры, разделена перегородками на 4 клетки, каждая из которых образует по одной стеригме с базидиоспорой). Основным принципом классификации базидиомицетов на подклассы является происхождение базидии и её строение.

### **Подкласс *Holobasidiomycetidae* - Холобазидиальные**

Объединяет грибы, имеющие холобазидию (одноклеточную, не разделённую на перегородки). Базидии с базидиоспорами могут формироваться непосредственно на мицелии (редко), но у большинства холобазидиальных грибов они образуются на плодовых телах или внутри них. Спороносный слой плодового тела называется гимений. Поверхность плодового тела, несущая гимений, называется гименофор. У примитивных представителей базидиомицетов он гладкий, у более высокоорганизованных имеет форму зубцов, трубочек, пластинок. Гименофор может располагаться на поверхности плодовых тел (т.е. экзогенно), либо формироваться внутри плодового тела (эндогенно). По этому принципу выделяют 2 группы порядков холобазидиальных грибов.

### **Группа порядков *Hymenomycetiidae* - Гименомицеты**

Гименофор закладывается экзогенно (либо прикрыт покрывалом на ранних стадиях развития)..

### **Порядок *Aphyllorphorales* - Афиллофоровые, или Трутовые грибы**

Плодовые тела плотной, кожистой консистенции, у многих многолетние. Гименофор может быть гладким, складчатым, иглообразным, лабиринтоподобным, трубчатый. Многие виды афиллофоровых – паразиты на деревьях, есть ксилосапротрофы. Представитель –

*Fomes fomentarius* (Трутовик обыкновенный).

#### **Порядок Boletales - Болетовые, или Трубчатые грибы**

Также, как и прогрессивные афиллофоровые имеют трубчатый гименофор, но, в отличие от них, плодовые тела никогда не бывают многолетними, форма плодового тела представлена в виде шляпки на ножке. Представитель – *Boletus edulis* (Белый гриб).

#### **Порядок Agaricales - Агариковые, или Пластинчатые грибы**

Представители имеют пластинчатый гименофор, однолетние плодовые тела, обычно в виде шляпки и ножки. Представитель – *Agaricus arvensis* (Шампиньон полевой).

#### **Подкласс Sclerobasidiomycetidae (Teliobasidiomycetidae) – Склеробазидиальные (Телиобазидиальные)**

Облигатные паразиты. Базидия вырастает из покоящейся клетки – телиоспоры (склероспоры). Телиоспоры позволяют грибам этого подкласса переносить неблагоприятные погодные условия и зимовать. Плодовые тела утрачены вследствие паразитического образа жизни.

#### **Порядок Ustilaginales - Головнёвые.**

Паразиты многих цветковых растений, в основном, злаковых. Поражают цветки, семена, листья, стебли, корни. Мицелий головнёвых грибов проходит по межклетникам тканей заражённых растений, впуская внутрь клетки гаустории. Предст. - *Ustilago zeae* (пузырчатая головня кукурузы). Поражает разные сорта кукурузы. Мицелий разрастается, вызывая местные поражения в виде вздутий, заполненных телиоспорами паразита.

#### **Порядок Uredinales - Ржавчинные**

Питающие растения и покрыто - и голосемянные. Мицелий и споры содержат капли масла, окрашенные в оранжевый цвет пигментом, близким к каротину. Поражённые растения покрываются подушечками различных оттенков оранжевого цвета, поэтому болезнь, вызываемая этими грибами, называется ржавчина. Представитель – *Puccinia graminis* (вызывает линейную ржавчину злаков). Это разнохозяйственный паразит (одни стадии у него протекают на барбарисе, другие на злаковых).

#### **Класс Deuteromycetes - Дейтеромицеты, Несовершенные грибы**

Характерная особенность представителей класса заключается в том, что у них отсутствует половой процесс, который заменяется гетерокариозом (переход из одного отрезка мицелия в другой при помощи анастомозов генетически неоднородных ядер, при этом их слияния не происходит; появление в клетках отсутствующих ранее ядер является основой адаптивной изменчивости) и парасексуальным процессом (слияние ядер после перехода их в другую клетку; возникающие при этом диплоидные ядра способны размножиться и при митозе рекомбинироваться). Размножение осуществляется бесполом путём, при помощи образования конидий.

### **Тема 8. Отдел Лишайники**

Симбиотические организмы, состоящие из клеток водорослей и гиф грибов. По форме бывают: накипные, листоватые, кустистые.

### **Тема 9. Отдел Моховидные**

Моховидные и сосудистые - представители двух основных линий эволюции высших растений. Сходство и различия между ними, их возможные родственные связи. Классификация высших растений.

### Архегиональные растения

#### Бессосудистые растения

Отдел Моховидные (Bryophyta). Общая морфологоанатомическая характеристика гаметофита и спорофита (спорогония) моховидных. Основные признаки, используемые при выделении надклассов и классов.

Надкласс Антоцеротовидные. Класс Антоцеротозые. Особенности заложения и развития гаметангиев. Симметрия сперматозоида, как один из важных отличительных признаков антоцеротовых. Развитие и строение спорогония. Споры и элатеры. Положение антоцеротовых в системе моховидных.

Надкласс Юнгерманниевидные, или Печеночники. Особенности заложения и развития гаметангиев. Симметрия сперматозоида. Основные черты строения спорогония. Споры и элатеры.

Класс Юнгерманниевые. Морфология и анатомия его представителей. Вегетативное размножение.

Класс Маршанциевые. Морфология и анатомия слоевища. Упрощение структуры слоевища. Вегетативное размножение. Расположение гаметангиев. Строение и способы вскрывания спорогония.

Родственные связи юнгерманниевых и маршанциевых.

Надкласс Бриевидные, или мхи. Строение спор, протонемы, побега (гаметофора). Размещение и строение антеридиев и архегониев. Развитие и строение спорогония. Способы вскрывания коробочки. Перистом и его типы.

Краткая характеристика классов Политриховых, Андреевых, Сфагновых.

Моховидные палеозоя и мезозоя. Их значение для понимания эволюции всей группы. Экология и распространение моховидных в связи с особенностями водного режима, полового процесса и размножения. Роль моховидных в природе и в жизни человека.

#### Сосудистые растения.

Признаки, используемые в систематике сосудистых растений: строение зародыша, стебельная организация, типы латеральных меристем, природа листьев, расположение и строение спорангиев.

## **Тема 10. Отдел Плауновидные. Отдел Хвощевидные**

Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta) Общая характеристика и классификация.

Класс Зостерофилловые. Строение стелы, положение и способ вскрывания спорангиев.

Класс Протолепидодендроновые. Строение оси и листьев. Положение спорангиев. Морфологическая природа листьев плауновидных.

Класс Плауновые. Гомо- и гетерофилльные плауны. Вегетативное и бесполое размножение. Типы заростков, зародышей и проростков. Древнейшие представители плауновых из нижнего палеозоя.

Класс Селагинелловые. Морфологическая природа "ризофора". Гомо- и гетерофиллия. Строение язычка. Спорангии и споры. Эндоспорическое развитие мужских и женских заростков и их строение. Строение зародыша. Селагинелловые верхнего палеозоя.

Класс Полушниковые. Образ жизни современных полушников. Строение оси (ризофора и кормуса) и листьев. Спорангии и споры. Строение заростков и зародыша. Облик, характер роста и анатомическое строение полушниковых палеозоя. Две тенденции в эволюции жизненных форм. Строение микро- и мегаспорангиев. Способы защиты и распространения гаметофитов. Дедукция оси у полушниковых мезозоя.

Филогения плауновидных.

Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Общая характеристика и классификация. Хвощевидные палеозоя (клинолистниковые и каламитовые), их облик, анатомическое

строение, расположение и строение спорангиев.

Класс Хвощовые. Признаки ксероморфизма и гигроморфизма у современных хвощей. Особенности строения эпидермы и устьиц. Функции листьев. Спорангии и споры. Строение заростков.

Филогения хвощевидных.

## **Тема 11. Отдел Папоротниковидные.**

Общая характеристика и классификация.

Классы Риниевые и Тримерофитовые. Особенности строения спорофита. Телом и ризомоид. Становление кладодийного листа.

Класс Псилотовые. Морфология и анатомия спорофитов и гаметофитов псилота и тмезиптериса. Родственные связи с другими папоротниковидными.

Класс Ужовниковые. Особенности строения корневища и листа. Вегетативное размножение ужовника. Строение и расположение спорангиев. Особенности прорастания спор. Биология и морфология заростков. Положение ужовниковых в системе высших растений,

Класс Мараттиевые. Морфология и анатомия спорофита, Сорусы и синангии. Морфология заростков. Связь с другими папоротниковидными.

Разнообразие жизненных форм

Класс Многоножковые.

Морфология листьев.

Равноспоровые Многоножковые. Строение спорангиев и их расположение. Сорусы и ценосорусы. Типы заростков.

Разноспоровые, или водные папоротники. Морфология спорофита. Сорусы и спорокарпии. Редукция гаметофитов. Симбиоз азоллы с цианеями.

Филогения папоротникообразных.

## **Тема 12. Отдел Голосеменные**

Отдел Голосеменные или Сосновые (*Gymnospermae*, или *Pinophyta*). Общая характеристика.

Класс Археоптерисовые, или Проголосеменные. Строение древесины. Морфология листьев. Особенности строения и расположения спорангиев.

Класс Семенные папоротники, или Лигиноптерисовые. Жизненные формы. Строение стеблей и листьев в порядках собственно Лигиноптерисовых и Медуллозовых. Строение и эволюция семяпочек собственно лигиноптерисовых. Семяпочки медуллозовых. Микроспорофиллы, синангии и собрания синангиев у собственно лигиноптерисовых и медуллозовых. Предпыльца.

Класс Цикадеоидные, или Беннеттитовые. Морфология и анатомия стволов и листьев. Строение стробилов.

Класс Саговниковые. Жизненные формы и вторичное утолщение у современных цикадовых. Строение мегастробилов, мегаспорофиллов и семяпочек. Спорогенез. Развитие женского гаметофита (эндосперма). Строение микростробилов, микроспорофиллов и микроспорангиев. Развитие мужского гаметофита (пыльцевого зерна). Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени. Ископаемые саговниковые.

Класс Гинкговые. Строение древесины и листьев гинкго двулопастного. Мегастробилы и семяпочки. Развитие женского гаметофита. Микростробилы, микроспорофиллы и микроспорангии. Пыльцевые зерна. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семени.

Класс Сосновые, или Хвойные. Жизненные формы. Морфология побегов и листьев. Строение мегастробилов и семяпочек. Развитие женского гаметофита. Строение микростробилов и микроспорофиллов. Строение микроспор. Развитие мужского

гаметофита. Опыление и оплодотворение. Развитие зародыша. Строение и прорастание семени.

Ископаемыхвойные: кордаитовые и валхиевые. Общая морфология. Строение древесины. Микро- и мегастробилы. Происхождение семенной шишковой чешуи современных хвойных.

Класс Оболочкосеменные, или Гнетовые. Морфолого-анатомические особенности гнетума, эфедры и велвичии. Строение мегастробилов, семяпочек и развитие женских гаметофитов этих растений. Строение микростробилов, микроспорофиллов (у гнетума и велвичии) и антерофора (у эфедры). Пыльцевые зерна. Опыление и оплодотворение. Строение семени.

Филогения голосеменных.

## СЕМЕСТР 4.

### **Тема 1. Отдел Покрытосеменные. Подкласс Магнолиецветные**

Цветок как характерный признак отдела.

Порядок Магнолиецветные; общая характеристика, важнейшие направления эволюции. Семейства Винтеровые, Дегенериевые, Магнолиевые, Анноновые как характерные представители деревянистых многоплодных.

### **Тема 2. Подкласс Розиды**

Порядок Розоцветные. Семейство Розовые; общая характеристика; эволюция цветка и плода; разделение на подсемейства; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

### **Тема 3. Подкласс Кариофиллиды**

Когорта Центросеменные, или Гвоздикоподобные.

Порядок Гречихоцветные. Семейство Гречишные; эволюция цветка в семействе; разделение на подсемейства; важнейшие представители, их хозяйственное значение

Порядок Гвоздикоцветные. Общая характеристика; предполагаемые направления эволюции, положение в системе. Семейства Фитолакковые, Айзооновые, их особенности. Семейство Маревые, или Лебедовые; анатомо-морфологические особенности; эволюция цветка; распространение; деление на подсемейства. Семейство Щирициевые, или Амарантовые. Семейство Гвоздичные; особенности строения цветка и плода; деление на подсемейства. Семейство Кактусовые; особенности строения вегетативных органов, цветка и плода; распространение и экология; разделение на подсемейства.

### **Тема 4. Подкласс Дилленииды**

Порядок Диллениецветные; общая характеристика. Семейство Диллениевые. Семейство Пионовые и вопрос о его систематическом положении. Порядок Чаецветные; общая характеристика. Семейства Чайные и Капельконосные; особенности строения цветка и плода; важнейшие представители.

### **Тема 5. Подкласс Астериды**

Когорта Зонтичноподобные.

Порядок Кизилоцветные. Семейство Кизилые; особенности строения цветка и плода; вопрос о целостности семейства и его си- систематических связях; важнейшие представители.

Порядок Аралиецветные; общая характеристика; направления эволюции. Семейство Аралиевые. Семейство Зонтичные; анатомо-морфологические, биохимические и биологические особенности; пути специализации соцветия, цветка и плода; важнейшие систематические признаки; разделение на подсемейства; важнейшие представители, их хозяйственное значение.

### Надкогорта Вторичнопокровные или Спайнолепестные.

Общая характеристика; уровни специализации; группы с пятикруговыми и четырехкруговыми цветками; оценка эволюционного и систематического значения спайнолепестности.

Когорта Верескоподобные.

Порядок Верескоцветные; общая характеристика; положение в системе. Семейства Вересковые и Грушанковые; морфологические и биологические особенности; важнейшие представители.

Порядок Первоцветные. Семейство Примуловые; особенности строения цветка; систематические связи; важнейшие представители.

Когорта Ворсянкоподобные.

Порядок Ворсянкоцветные; общая характеристика. Семейство

Жимолостные. Семейство Валериановые. Семейство Ворсянковые.

### **Тема 6. Подкласс Гаммамелиды**

Порядок Крапивоцветные. Общая характеристика; эволюционная оценка морфологических признаков порядка. Семейство Тутовые; жизненные формы; строение соцветий и цветков; способы опыления; важнейшие представители. Семейство Крапивные; особенности строения вегетативных органов и цветков; полезные в хозяйственном отношении представители. Семейство Вязовые.

### **Тема 7. Класс Однодольные Порядок Злаки**

Общая характеристика; происхождение односемядольного зародыша; анатомические особенности; важнейшие направления эволюции. Современные взгляды на систематику однодольных.

Когорта Водолюбы, или Золотниковые. Особенности положения стой группы в филогенетических системах. Признаки примитивности и специализации в строении цветка и плода.

### **Тема 8. Порядок Лилейные. Порядок Орхидные**

Порядок Лилиецветные как центральная и наиболее типичная группа однодольных; общая характеристика; направления эволюции вегетативных органов, цветка, плода. Семейство Лилейные. Современные представления о системе лилиецветных.

Порядок Орхидноцветные. Семейство Орхидные; общая морфолого-анатомическая характеристика; биологические особенности; особенности строения цветка в связи со специализированной энтомо- и орнитофилией; распространение.

## **Лабораторные занятия**

### **Семестр 1.**

#### **Тема 1. Растительная клетка.**

##### **Занятие 1.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение общей организации растительной клетки.
2. Изучение органелл растительной клетки.
3. Изучение фаз развития растительной клетки.

##### **Занятие 2.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение типов пластид и их субмикроскопической структуры.
2. Изучение пигментов пластид.
3. Изучение хромопластов, их структуры и функций.

##### **Занятие 3.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение микропрепарата крахмальных зёрен из клубня картофеля клубненосного.
2. Изучение микропрепарата алейроновых и крахмальных зёрен из семян фасоли обыкновенной.

#### **Занятие 4.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение микропрепарата липидных капель из семян подсолнечника однолетнего.
2. Изучение микропрепарата клеток сухой чешуи луковичи лука репчатого.

#### **Занятие 5.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение микропрепарата «Кариокинез в клетках кончика корня лука репчатого».
2. Изучение апикальной меристемы верхушки побега элодеи канадской.

### **Тема 2. Растительные ткани.**

#### **Занятие 6.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение строения устьичного комплекса традесканции полосатой
2. Изучение строения эпидермы листа герани на готовом препарате.

#### **Занятие 7.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение строения устьичного комплекса на поперечном срезе листа ириса
2. Изучение строения перидермы и чечевичек на готовом препарате поперечного среза ветки бузины.

#### **Занятие 8.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучение общих черт строения механических тканей.
2. Рассмотреть значение и размещение в теле растений механической ткани.
3. Изучить колленхиму и склеренхиму.

#### **Занятие 9.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить общую характеристику проводящей ткани.
2. Изучить типы и функции ткани, общие черты ксилемы и флоэмы.

### **Тема 3. Семя.**

#### **Занятие 10.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение семян.
2. Изучить строение зародыша, семенной кожуры, а также запасающие ткани семян.

#### **Занятие 11.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть этапы прорастания семени фасоли и строение проростка.
2. Рассмотреть внешний вид зерновки пшеницы мягкой, найти хохолок, бороздку, зародыш.

### **Занятие 12.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа готовый микропрепарат внутреннего строения зерновки пшеницы мягкой.
2. Рассмотреть этапы прорастания зерновки пшеницы мягкой и строение проростка.

### **Тема 4. Корень.**

### **Занятие 13.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть и сравнить корневые системы взрослых растений пастушьей сумки и подорожника большого. Найти главный корень, боковые и придаточные.
2. Ознакомиться со строением кончика корня лука репчатого.

### **Занятие 14.**

#### **Содержание работы:**

1. Изучить микропрепарат «Корень ириса» и начиная с эпидермы (покровной ткани) рассмотреть все зоны корня и ткани, входящие в их состав.
2. На том же микропрепарате найти слои эндодермы и перицикла и, переведя объектив микроскопа на большое увеличение, рассмотреть их строение.
3. Изучить микропрепарат «Корень тыквы обыкновенной». При малом увеличении рассмотреть корень двудольного растения тыквы обыкновенной, обратив внимание на отсутствие первичной коры, наличие открытых коллатеральных проводящих пучков и вторичной покровной ткани – перидермы.

### **Занятие 15.**

#### **Содержание работы:**

1. На живом материале рассмотреть внешний вид корня моркови посевной, а на микропрепарате внутреннее строение корня.
2. На живом материале рассмотреть внешний вид корня редьки огородной, а на микропрепарате внутреннее строение корня.

### **Занятие 16.**

#### **Содержание работы:**

1. На живом материале рассмотреть внешний вид корня свёклы обыкновенной, а на микропрепарате внутреннее строение корня.
2. На гербарном материале рассмотреть внешний вид корневых шишек чистяка весеннего.

### **Занятие 17.**

#### **Содержание работы:**

1. На гербарном материале рассмотреть внешний вид клубеньков люпина многолистного, а на микропрепарате их внутреннее строение.
2. На гербарном материале рассмотреть внешний вид повилки европейской, а на микропрепарате внутреннее строение корня-гаустории.
3. На гербарном материале рассмотреть внешний вид орхидеи, а на микропрепарате внутреннее строение воздушного корня.

### **Занятие 18.**

#### **Содержание работы:**

1. Проверка преподавателем альбомов, контрольное определение препаратов.



## Семестр 2. Тема 1. Побег.

### Занятие 1.

#### Содержание работы:

1. Рассмотреть строение безлистного побега бузины красной. Найти узлы и расположенные в них супротивные почки, отметить под почкой листовой рубец – след от опавшего листа, рассмотреть на побеге чечевички.
2. При увеличении бинокляра x2 рассмотреть почку бузины красной: найти ножку, листовой рубец, сосчитать число пучков листового следа.

### Занятие 2.

#### Содержание работы:

1. Отделить от стебля одну из почек бузины и лезвием опасной бритвы сделать её продольный срез. На срезе рассмотреть под бинокляром (увеличение x2) почечные чешуи, зачаточное соцветие, зачаточные листья, зачаточный стебель, зачаточные почки. Все ли перечисленные части есть у данной почки? Определить тип почки.
2. Отделить ещё одну почку от стебля и препаровальной иглой снять с неё все почечные чешуи и листья, расположить их последовательно в один ряд.

### Занятие 3.

#### Содержание работы:

1. Рассмотреть безлистный удлинённый побег тополя чёрного и безлистный укороченный побег яблони домашней. Определить тип расположения почек на побеге, отметить отсутствие у побега яблони домашней междоузлий.

### Занятие 4.

#### Содержание работы:

1. Определить побеги по дихотомическому ключу на карточке для определения лесных кустарников.
2. Определить побеги по политомическому ключу электронного определителя.

### Занятие 5.

#### Содержание работы:

1. Рассмотреть микропрепарат первичного строения стебля на примере однодольного растения купены лекарственной.
2. Рассмотреть микропрепарат армированного закрытого коллатерального проводящего пучка кукурузы обыкновенной.
3. Рассмотреть микропрепарат стебля рдеста плавающего.
4. Рассмотреть микропрепарат корневища ландыша майского.
5. Рассмотреть строения стебля ржи посевной.

### Занятие 6.

#### Содержание работы:

1. Рассмотреть микропрепарат стебля травянистого двудольного растения на примере кирказона обыкновенного.
2. Рассмотреть микропрепарат стебля древесного двудольного растения на примере липы.

3. Рассмотреть на том же микропрепарате древесину липы сердцелистной на большом увеличении микроскопа. Подписать слева от рисунка три времени года: весна, лето, осень.
4. Рассмотреть на этом же микропрепарате строение флоэмы липы сердцелистной на большом увеличении микроскопа.
5. Рассмотреть микропрепарат стебля хвойных деревьев на примере сосны обыкновенной.

#### **Занятие 7.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть гербарии «Части листа», «Форма и край листовой пластинки», «Типы простых листьев», «Типы сложных листьев».

#### **Занятие 8.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть гербарии «Жилкование листа», «Листорасположение», «Категории листьев».
2. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа поперечный срез листа камелии японской, найти все его ткани.

#### **Занятие 9.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть на большом увеличении микроскопа участок мезофилла листа камелии.
2. Рассмотреть поперечный срез хвоинки сосны обыкновенной, найти все его ткани.
3. Рассмотреть на большом увеличении микроскопа участок мезофилла со смоляным ходом.

#### **Занятие 10.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть клубень картофеля, луковицу лука, корневище пырея, найти у них все части побега.
2. Рассмотреть расположение колючек на побеге у боярышника, усы земляники, филлокладий иглицы и кладодий кактуса. Доказать, что это всё видоизменённые побеги.
3. Рассмотреть на гербарном материале колючки разных растений: мышиного горошка, чертополоха колючего, барбариса обыкновенного. Обратит внимание, что все эти колючки являются видоизменениями частей листа.
4. Рассмотреть усики мышиного горошка и ловчий лист росянки круглолистной.

### **Тема 2. Генеративные органы растений.**

#### **Занятие 11.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть внешний вид цветка примулы весенней.
2. Отделить венчик от чашечки, разрезать отдельно лезвием чашечку по одному из чашелистиков, а венчик по одному из лепестков, развернуть и рассмотреть их. Чашечка должна быть отделена вместе с пестиком, венчик вместе с тычинками.
3. Отделить пестик от чашечки и разрезать завязь поперёк, рассмотреть под биноклем. Каким способом и в каком количестве срослись плодолистики? Какой это тип гинецея?
4. Изучить условные обозначения частей цветка в формулах и диаграммах.

#### **Занятие 12.**

### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа препарат поперечного среза пыльника лилии. Повернув револьвер, установите объектив с большим увеличением. Рассмотреть разные слои пыльника.
2. Рассмотреть при большом увеличении пыльцу из пыльника лилии. Найти экзину, интину, клетку пыльцевой трубки, сперматогенную клетку.
3. Рассмотреть поперечный срез через завязь лилии при малом и большом увеличении. Определите тип гинецея, найдите гнездо завязи и семязачатки в нём. Отметьте положение микропиле семязачатка по отношению к плаценте.

### **Занятие 13.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть на гербарном материале классификацию соцветий по степени облиственности.
2. Рассмотреть на гербарном материале классификацию соцветий по состоянию их апикальных меристем.
3. Рассмотреть на гербарном материале простые соцветия.

### **Занятие 14.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть двойную кисть донника лекарственного.
2. Рассмотреть рацемозные соцветия: двойной зонтик, двойную головку, двойной колос.
3. Рассмотреть на гербарном материале строение кубковидной и пирамидальной метёлок.
4. Рассмотреть на гербарном материале соцветия тирс и цимоид.

### **Занятие 15.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть многолистовку водосбора обыкновенного.
2. Рассмотреть однолистовку сокирок великолепных.
3. Рассмотреть боб гороха посевного.
4. Рассмотреть многоорешек лютика ползучего.
5. Рассмотреть многокостянку малины в продольном разрезе.
6. Рассмотреть однокостянку вишни обыкновенной в разрезе.

### **Занятие 16.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть синкарпную коробочку белены чёрной.
2. Рассмотреть двукрылатку клёна остролистного.
3. Рассмотреть жёлудь дуба обыкновенного.
4. Рассмотреть орех орешника обыкновенного.
5. Рассмотреть ягоду паслёна съедобного.

### **Занятие 17.**

#### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть яблоко яблони домашней.
2. Рассмотреть коробочку мака снотворного.
3. Рассмотреть стручок горчицы полевой.
4. Рассмотреть узкоперегородчатый стручочек ярутки полевой.

### **Занятие 18.**

**Содержание работы:**

1. Рассмотреть широкоперегородчатый стручочек лунника многолетнего.
2. Рассмотреть семянку подсолнечника однолетнего.
3. Рассмотреть тыквину огурца посевного.

**СЕМЕСТР 3.****Тема 1. Отдел сине-зеленые водоросли.****Занятие 1.****Содержание работы:**

1. Изучить препарат: строение сине-зеленой водоросли р. *Oscillatoria*.
2. Изучить препарат: строение сине-зеленой водоросли р. *Nostoc*.

**Тема 2. Отдел зеленые водоросли****Занятие 2.****Содержание работы:**

1. Изучить строение водоросли р. *Chlamidomonas*.
2. Изучить строение колонии р. *Volvox*. (общий вид колонии, партеногонидии, дочерние колонии).
3. Изучить строение ценобия р. *Pandorina*.

**Занятие 3.****Содержание работы:**

1. Изучить представитель класса *Chlorococcales*.
2. Изучить строение колонии р. *Hydrodictyon* (часть колонии, хроматофор, пиреноиды).
3. Изучить ценобий р. *Scenedesmus*.
4. Изучить строение клетки р. *Chlorella* (хроматофор, оболочка).

**Занятие 4. Содержание работы:**

1. Изучить представителей р. *Ulotrichophyceae*.
2. Изучить строение р. *Ulotrix* (нить водоросли, ризоидальная клетка, хроматофор).
3. Изучить строение р. *Cladophora* (ветвящиеся нити, хроматофор, пиреноиды, оболочка клетки).

**Занятие 5.****Содержание работы:**

1. Изучить представителей класса *Coniugatae*.
2. Изучить строение р. *Spirogyra* (строение клетки, хроматофор, пиреноиды).
3. Изучить строение р. *Closterium*.
4. Изучить строение р. *Cosmarium*.
5. Изучить строение р. *Chara*.

**Тема 3: Отдел Желто-зеленые водоросли. Отдел диатомовые водоросли.****Занятие 6.****Содержание работы:**

1. Изучить строение представителей отдела *Xantophyta*.
2. Изучить строение р. *Vaucheria* (сифональный таллом, строение клетки).

3. Изучить цикл развития р. Vaucheria.

#### **Занятие 7.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить представителей класса перистые Pennatae.
2. Изучить р. Pinnularia (вид со створки, вид с пояска, шов, узелки, эпитека, гиппотека).
3. Изучить представителей класса Centricae.
4. Изучить строение клетки р. Melozira.

#### **Тема 4: Отдел бурые водоросли. Отдел красные водоросли.**

#### **Занятие 8.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить представителей класса Ysogeneratae.
2. Изучить строение р. Ectocarpus (строение клетки, гаметангии, зооспорангии).
3. Изучить представителей класса Heterogeneratae.
4. Изучить строение р. Laminaria.
5. Изучить строение представителей класса Cyclosporeae.
6. Изучить строение р. Fucus.

#### **Тема 5: Отдел Миксомицеты. Отдел грибы.**

#### **Занятие 9.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение представителей отд. Мухомycetes.
2. Изучить общий вид капусты, пораженной Plasmodiophorabrassicae.
3. Изучить корневую систему капусты, пораженной спорами и плазмодием паразита.

#### **Тема 6: Отдел Хитридиомицеты. Класс Оомицеты. Класс Зигомицеты.**

#### **Занятие 10.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение представителей класса Oomycetes.
2. Изучить строение и цикл развития р. Saprolegnia.
3. Изучить строение и цикл развития р. Phytophthora infestans.

#### **Занятие 11.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить представителей класса Zygomycetes.
2. Изучить строение р. Mucor.
3. Изучить строение р. Rhizopus.

#### **Тема 7: Отдел Аскомицеты. Класс Базидиомицеты.**

#### **Занятие 12.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить представителей класса Ascomycetes.
2. Изучить строение клеток р. Sacharomyces.
3. Изучить строение р. Penicillium.
4. Изучить строение р. Aspergillus.

#### **Занятие 13.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение представителей порядка Erysiphales.
2. Изучить строение р. Mucosphaera (клеистотеций, придатки, сумки с аскоспорами).
3. Изучить строение и цикл развития Clavicepspurpurea.
4. Изучить строение р. Peziza.
5. Изучить строение р. Morchella conica.

#### **Занятие 14.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение представителей класса Basidiomycetes.
2. Изучить строение плодового тела трутовика р. Fomes.
3. Изучить строение плодового тела р. Agaricus.
4. Изучить строение плодового тела р. Amanita.

#### **Занятие 15**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение и цикл развития представителей подкласса Teliomycetidae.
2. Изучить строение мицелия и цикл развития р. Ustilago.
3. Изучить строение мицелия и цикл развития р. Pucciniagramines.

### **Тема 8: Отдел Лишайники.**

#### **Занятие 16.**

##### **Содержание работы:**

1. Изучить строение слоевища представителей отдела Lichenes.
2. Изучить типы талломов лишайников (накипной, листоватый, кустистый).
3. Изучить строение таллома р. Cladonia.
4. Изучить строение таллома р. Cetraria.
5. Изучить строение таллома р. Usnea.

### **СЕМЕСТР 4.**

#### **Тема 1. Отдел Покрытосеменные. Подкласс Магнолиецветные.**

#### **Занятие 1.**

##### **Содержание:**

1. Изучить цикл развития покрытосеменных растений.
2. Рассмотреть гербанный материал магнолии крупноцветковой
3. Изучить продольный разрез цветка
4. Изучить сборный плод многолистника

#### **Тема 2. Подкласс Розиды.**

#### **Занятие 2.**

##### **Содержание:**

1. Изучить по одному виду от каждого подсемейства
2. Изучить продольные разрезы цветков представителей подсемейств семейства розоцветные.

#### **Тема 3. Подкласс Кариофиллиды.**

#### **Занятие 3.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейства гвоздичные
2. Изучить продольные разрезы цветков

#### **Тема 4. Подкласс Дилленииды.**

#### **Занятие 4.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейства крестоцветные
2. Изучить продольные разрезы цветков

#### **Тема 5. Подкласс Астериды.**

#### **Занятие 5.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейства сложноцветные
2. Изучить продольные разрезы цветков

#### **Тема 6. Подкласс Гаммамелиды.**

#### **Занятие 6.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейства букоцветные
2. Изучить продольные разрезы цветков и строение соцветий

#### **Тема 7. Класс Однодольные. Порядок Злаки.**

#### **Занятие 7.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейства злаковые
2. Изучить продольные разрез цветка и строение соцветий

#### **Тема 8. Порядок Лилейные. Порядок Орхидные.**

#### **Занятие 8.**

##### **Содержание:**

1. Изучить представителей семейств Орхидные и Лилейные.
2. Изучить продольные разрезы цветков.

### **Практические занятия**

#### **Семестр 1.**

##### **Тема 1. Растительная клетка.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть место ботаники в системе биологических наук, а также изучить краткий очерк истории развития ботаники как науки.
2. Познакомиться с основными разделами и перспективами развития современной ботаники.
3. Изучить общую организацию типичной растительной клетки.
4. Изучить строение и функции ядра растительной клетки.
5. Изучить строение и функции пластидов.
6. Изучить строение и функции вакуолей.
7. Изучить строение и функции клеточной оболочки.
8. Изучить фазы развития растительной клетки, ее онтогенез.

##### **Тема 2. Растительные ткани.**

##### **Содержание работы:**

1. Рассмотреть определение тканей и основные принципы их классификации.
2. Изучить цитологическую характеристику меристем.
3. Изучить покровные ткани, элементы эпидермы, кутикулу и устьица, трихомы, ризодерму.
4. Рассмотреть формирование корневых волосков, их функционирование и продолжительность жизни.

5. Изучить вторичную покровную ткань и ее элементы.
6. Изучить общие черты строения механических тканей.
7. Изучить общие черты строения выделительных тканей.
8. Изучить общие черты строения проводящих тканей.

### **Тема 3. Семя.**

#### **Содержание работы:**

1. Изучить строение семян.
2. Изучить строение зародыша, семенной кожуры, а также запасающие ткани семян.
3. Изучить строение семян двудольных и однодольных растений, выделить сходства и различия.
4. Познакомиться с понятием о покое семян, а также с условиями их прорастания.
5. Изучить типы прорастания семян.
6. Изучить строение проростков.

### **Тема 4. Корень.**

#### **Содержание работы:**

1. Познакомиться с определением корня.
2. Изучить функции корня, его эволюционное происхождение.
3. Изучить строение зоны молодого корневого окончания.
4. Изучить строение и функции чехлика.
5. Рассмотреть верхушечную меристему корня и ее деятельность.
6. Изучить строение и функции ризодермы.
7. Рассмотреть барьерные ткани и их функции, роль перицикла.
8. Изучить механизм «Линьки» корня.
9. Рассмотреть типы корневых систем и классифицировать их по способу образования, по морфологическим особенностям, а также по размещению их в почве.

### **Семестр 2.**

#### **Тема 1. Побег.**

#### **Содержание работы:**

1. Изучить общую характеристику побега, его составные части и их взаимное расположение.
2. Рассмотреть классификации почек по степени защиты, содержанию, положению на побеге, происхождению.
3. Рассмотреть разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве.
4. Рассмотреть интенсивность ветвления побегов.
5. Изучить акротонию, мезотонию и базитонию.
6. Изучить моноподиальные и симподиальные системы побегов.
7. Рассмотреть гистогенез стебля.
8. Рассмотреть лист как боковой орган побега, изучить его строение и функции.
9. Рассмотреть изменчивость анатомического строения листа в связи с экологическими условиями.
10. Изучить стадии развития листа.

#### **Тема 2. Генеративные органы растений.**

#### **Содержание работы:**

1. Изучить вегетативное размножение растений.
2. Изучить биологическое значение полового и бесполого размножения.
3. Рассмотреть половой процесс у растений.



4. Рассмотреть общее представление о цикле воспроизведения.
5. Изучить механизм чередования ядерных фаз при половом газообразовании.
6. Изучить строение цветка и его функции.
7. Изучить развитие цветка.
8. Изучить общую характеристику андроцея.
9. Изучить общую характеристику гинецея.
10. Рассмотреть механизм опыления у цветковых растений.
11. Познакомиться с некоторыми гипотезами происхождения цветка.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы (из ОС\_MOODLE\_ГГТУ).

### *Перечень учебно-методических пособий для самостоятельной работы*

1. Чухлебова, Н.С. Систематика растений : учебно-методическое пособие / Н.С. Чухлебова, А.С. Голубь, Е.Л. Попова ; ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 116 с. : табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233077>.
2. ОС\_MOODLE\_ГГТУ: <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3336>

### *Перечень учебно-методических материалов для самостоятельной работы*

**Задание 1.** Заполнить таблицу:

Гомологичные и аналогичные органы

Органы	Тип видоизменения	Происхождение видоизменения	Функция	Название растения
Аналогичные				
Гомологичные				

**Задание 2.** Составить самостоятельно по описанию формулы и диаграммы цветков гороха, яблони и лютика.

**Задание 3.** Ответьте на вопросы:

- 1) Какой лист называют простым, а какой сложным?
- 2) Какие признаки используют при описании листьев?
- 3) Какие типы жилкования характерны для однодольных, а какие для двудольных растений?
- 4) Какие типы листорасположения известны?
- 5) Какие категории листьев выделяют?
- 6) Что такое гетерофиллия? Приведите примеры.

**Задание 4.** Используя рисунки листьев, по предложенному описанию нарисовать лист.

### **Описание листа № 1.**

Лист простой, короткочерешковый, лировидный, прерывисторассечённый, с крупной округлой конечной долей и небольшими продолговатыми боковыми долями, которые располагаются супротивно или поочерёдно, имеют клиновидное основание и тупую верхушку. Доли цельнокрайние или неравногородчатые, сетчатонервные,

прилистники и влагалище отсутствуют.

#### Описание листа № 2.

Лист простой, длинночерешковый, без прилистников. Пластинка цельная, округло-почковидная, с сердцевидным основанием, ровным краем, тупой верхушкой, пальчатым жилкованием.

#### Описание листа № 3.

Лист простой, черешковый, пластинка цельная, яйцевидная, с заострённой верхушкой, пальчатым краем, тупо клиновидным основанием, дуговидно-перистым жилкованием.

#### Описание листа № 4.

Лист простой, черешковый, с двумя крупными прилистниками. Пластинка цельная, округлояйцевидная, с неравнобоким сердцевидным основанием и острой оттянутой верхушкой, неравнозубчатая по краю, перистонервная.

#### Описание листа № 5.

Лист тройчатосложный, длинночерешковый, листочки обратно-яйцевидные, с мелкими зубчиками по краю. Прилистники яйцевидные, внезапно заострённые в ость. Жилкование перистонервное.

#### Описание листа № 6.

Лист простой, длинночерешковый, пластинка листа продолговато-яйцевидная, цельнокрайняя, с туповатой верхушкой, при основании копьевидная. Жилкование перистое.

#### Описание листа № 7.

Лист почковидный, лопастной, лопасти закруглённые, крупнозубчатые, выемки между лопастями довольно глубокие. Жилкование пальчатое.

**Задание 5.** Заполнить таблицу по метаморфозам корней:

Метаморфозы корней

Название метаморфоза	Функции	Видоизменение какого корня	Примеры
1.			
2.			

**Задание 6.** Ответьте на вопросы:

1. Почему хлоропласты по очертанию могут быть различны при рассматривании их в микроскоп?
2. Как объяснить, почему движутся хлоропласты?
3. Какую функцию выполняют хлоропласты?
4. Какую функцию выполняют лейкопласты?
5. Какова функция хромопластов?

**Задание 7.** Какие типы размножения характерны для отдела «Сине-зелёные водоросли»?

**Задание 8.** Опишите типы мейозов в жизненных циклах зелёных водорослей.

**Задание 9.** Опишите строение и циклы развития основных представителей семейств отделов жёлто-зелёные водоросли, диатомовые водоросли.

**Задание 10.** Ответьте на вопросы:

1. Назовите семейство, к которому относят белену, томат, баклажан:
  - 1) пасленовые
  - 2) мотыльковые
  - 3) крестоцветные
  - 4) сложноцветные

2. Бактериальные клубеньки на корнях встречаются у...
- 1) подсолнечника
  - 2) картофеля
  - 3) клевера
  - 4) редиса
3. Лилия относится к классу Однодольных, т.к. у нее...
- 1) листья простые
  - 2) есть луковица
  - 3) дуговое жилкование
  - 4) плод коробочка
4. Выберите растение, НЕ относящееся к семейству Злаковых:
- 1) мятлик
  - 2) овес
  - 3) полынь
  - 4) ковыль
5. Что характерно только для цветковых?
- 1) опыление ветром
  - 2) эндосперм в семени
  - 3) главный корень
  - 4) плоды
6. Укажите растения семейства сложноцветные:
- 1) мятлик, кукуруза, рожь
  - 2) репа, пастушья сумка, горчица
  - 3) яблоня, рябина, малина
  - 4) одуванчик, василек, хризантема
7. Выберите формулу цветка, характерную для розоцветных:
- 1) Ч(5)Л(5)Т5П1
  - 2) ОЗ+3ТЗ+3П(3)
  - 3) Ч5Л5Т∞П(5)
  - 4) Ч(5)Л1.2.(2)Т(9).1П1
8. Назовите тип соцветия у семейства крестоцветные:
- 1) кисть
  - 2) сложный колос
  - 3) сложный зонтик
  - 4) простой колос
9. Установите соответствие между признаком и классом цветковых растений:
- | ПРИЗНАК  | КЛАСС                |
|--|----------------------|
| А) камбий есть                                     | 1) Класс Двудольные  |
| Б) камбия нет                                      | 2) Класс Однодольные |
| В) жилкование перистое и пальчатое                 |                      |
| Г) двойной или простой околоцветник                |                      |
| Д) число частей цветка кратно трем                 |                      |
| Е) в него входят семейство крестоцветных и бобовых |                      |
10. Установите, в какой хронологической последовательности появились на Земле основные группы растений.
- 1) Плауновидные
  - 2) Бурые водоросли
  - 3) Голосеменные
  - 4) Псилофиты
  - 5) Семенные папоротники
11. Установите последовательность систематических групп растений, начиная с наименьшей.

- 1) Цветковые
- 2) Белена черная
- 3) Пасленовые
- 4) Двудольные
- 5) Белена

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **7.1. Перечень основной литературы**

1. Жохова, Е. В. Ботаника : учебное пособие для вузов / Е. В. Жохова, Н. В. Складаревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 221 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07096-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437694>
2. Жуйкова, Т. В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум : учебное пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05343-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438816>

### **7.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Пятунина, С.К. Ботаника. Систематика растений : учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2013. - 124 с. - ISBN 978-5-7042-2473-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522>
2. Паутов, А.А. Размножение растений : учебник / А.А. Паутов ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - 164 с. : ил. - (Ботаника). - ISBN 978-5-288-05467-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458094>

### **7.3. Дополнительные источники:**

1. Найда, Н. Систематика покрытосеменных : учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Ботаника» / Н. Найда ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра земледелия и луговодства. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. - 306 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276935> .
3. Электронный ресурс: [https://e.lanbook.com/book/64255#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/64255#book_name)

### **Дополнительные источники.**

## **8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем**

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ

### Современные профессиональные базы данных:

<http://www.mon.gov.ru>- Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации

<http://www.edu.ru> - Федеральный портал "Российское образование"

<http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://ege.edu.ru/ru/index.php> - Официальный портал поддержки ЕГЭ

<http://school-collection.edu.ru> -Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<http://rosuchebnik.ru> – Официальный сайт корпорации «Российский учебник»

(издательство «ДРОФА – ВЕНТАНА»): каталог издательства, методическая помощь для учителей, новости образования.

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)– Научная электронная библиотека

### Информационные справочные системы:

<http://www.priroda.ru/> – Природа России

[www.dssac.ru/elektronnye-utchebniki](http://www.dssac.ru/elektronnye-utchebniki) -Электронная бесплатная библиотека учебников и книг по почвоведению, агрохимии, физике и химии почв.

[www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - Естественно-научный образовательный портал Мин-ва образования РФ.

[biology.asvu.ru/](http://biology.asvu.ru/) - Вся биология. Полный курс биологии, а также актуальные вопросы и новейшие достижения в сфере данной науки предназначен старшекласникам, студентам средних и высших учебных заведений, а также учителям общеобразовательных школ.

[www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru) - Полевой учебный центр Ассоциации "Экосистема". Сайт общественной некоммерческой образовательной организации, которая действует как методический и координационный центр, ориентированный на работу с образовательными учреждениями и общественными организациями, ведущими учебную, исследовательскую и природоохранную работу с детьми в природе. На сайте описаны учебные программы полевых практик для школьников и методических семинаров для педагогов, информация о методических материалах по исследованиям в природе: пособиях, фильмах, компьютерных и печатных определителях растений и животных России.

<http://www.biology.ru> – Открытый колледж. Биология.

[bio.1september.ru](http://bio.1september.ru) – Журнал Биология.

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none"><li>- учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором;</li><li>- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в</li></ul>	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...

<p>электронную информационно-образовательную среду ГГТУ;</p> <p>- специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования;</p>	
--	--

№п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Микроскоп	Для выполнения лабораторных работ
2	Бинокулярный микроскоп	Для выполнения лабораторных работ

### 10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель): \_\_\_\_\_ /к.б.н., доцент Коротков О.В./  
подпись

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 16.05.2023 г., протокол №10.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /к.б.н., доцент Хотулева О.В./  
Подпись

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Б1.В.07.02**

**БОТАНИКА**

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование»

**Направленность (профиль) программы:** «Биология», «Химия»

**Квалификация выпускника:** Бакалавр

**Форма обучения:** Очная

**Орехово-Зуево  
2023 г**

## 1. Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

### 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Отлично», «Хорошо», «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Удовлетворительно», «Зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Неудовлетворительно», «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень <b>знаний</b> .	Тестовые задания	Оценка « <i>Отлично</i> »: в тесте выполнено более 90% заданий. Оценка « <i>Хорошо</i> »: в тесте выполнено более 75 % заданий. Оценка « <i>Удовлетворительно</i> »: в тесте выполнено более 60 % заданий. Оценка « <i>Неудовлетворительно</i> »: в тесте выполнено менее 60 % заданий.
2	Коллоквиум/ Тематическое собеседование	Специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и	Вопросы для подготовки к коллоквиуму, вопросы для тематического собеседования	Оценка « <i>отлично</i> » - программный материал глубоко и прочно усвоен, изложение материала последовательно, четко и логично, показано владение увязывать теорию с



		<p>рассчитанное на выяснение владения полученными знаниями обучающегося по определенной теме.</p>		<p>практикой, использовать в работе материалы различных научных и методических источников, правильно обосновывать принятое решение, а также демонстрируется владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Оценка «хорошо» - материал, хорошо усвоен, изложен по существу, не допускаются существенные неточности в ответе на вопрос.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - усвоены знания только основного материала, допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, существуют нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - демонстрируется незнание значительной части программного материала допускаются существенные ошибки.</p>
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
3	<b>Зачет</b>	<p>Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.</p>	<p>Вопросы к зачету</p>	<p>«Зачтено»:  <b>знание</b> теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему);  <b>умение</b> анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса;  <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации.</p> <p>«Не зачтено»:  <b>знание</b> вопроса на уровне основных понятий;  <b>умение</b> выделить главное, сформулировать выводы не продемонстрировано;  <b>владение</b> навыками аргументации не продемонстрировано.</p>

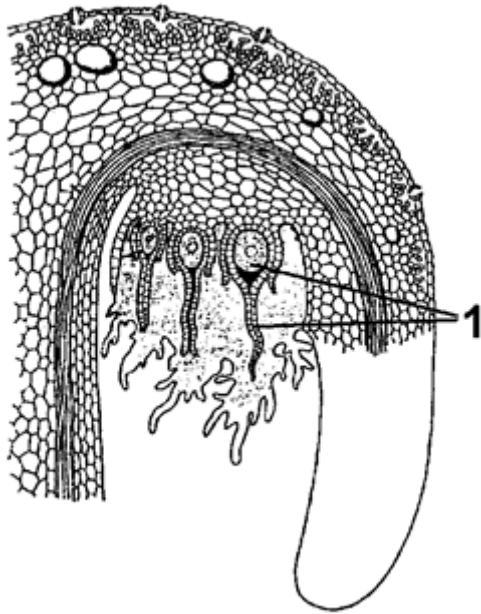
4	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	<p>Оценка <i>«Отлично»</i>:  <b>знание</b> теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему);  <b>умение</b> анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал;  <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p> <p>Оценка <i>«Хорошо»</i>:  <b>знание</b> основных теоретических положений вопроса;  <b>умение</b> анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу.  <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Оценка <i>«Удовлетворительно»</i>:  <b>знание</b> теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне);  <b>умение</b> выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано;  <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i>:  <b>знание</b> понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано;  <b>умение</b> анализировать учебный материал не продемонстрировано;  <b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>
---	---------	---	--------------------	--

**1.3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Текущий контроль**  
**тестовые задания**

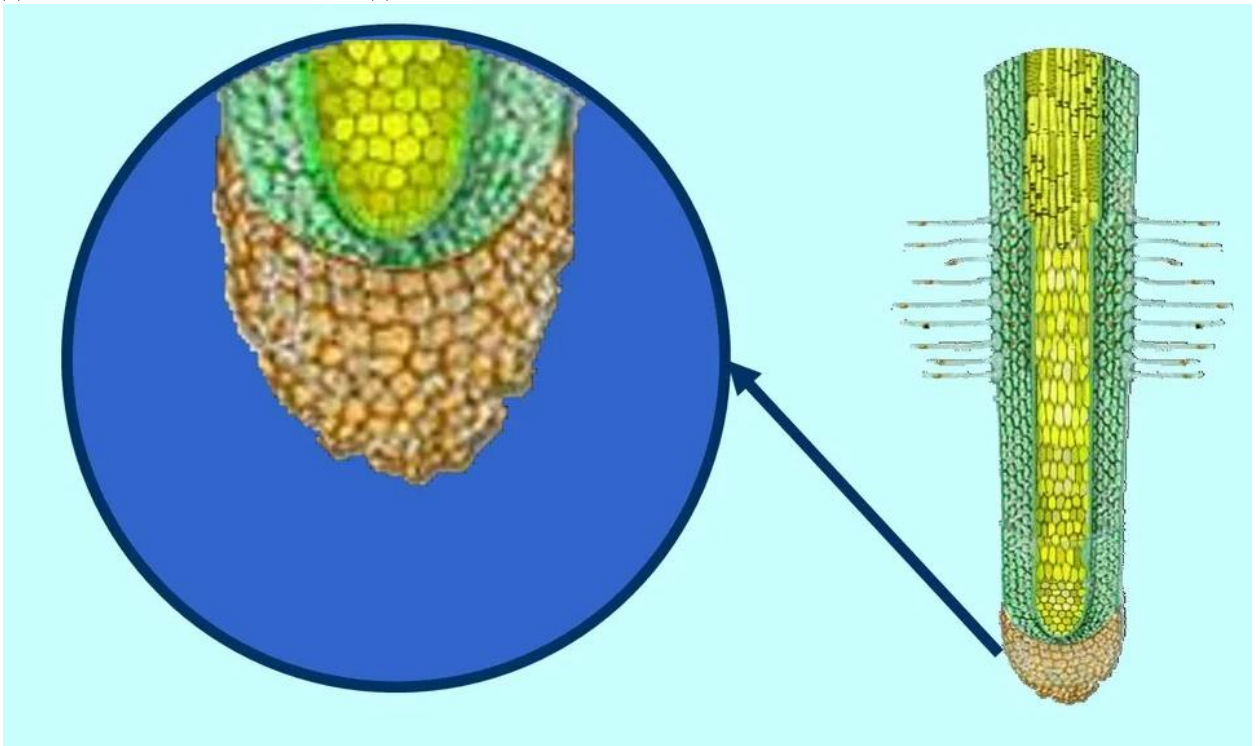
**Задания с закрытым ответом:**

- 1. Укажите органеллы, присущие только растительной клетке (Выберите 1 вариант ответа):**
  - а. хлоропласт
  - б. ядро
  - в. рибосомы
  - г. митохондрии
  
- 2. Выберите из предложенных вариантов функцию, которую выполняет корневой чехлик (Выберите 1 вариант ответа).**
  - а. проводящая
  - б. всасывающая
  - в. защитная
  - г. образовательная
  
- 3. В какой цвет должны окраситься алейроновые зерна при использовании раствора Люголя (Выберите 1 вариант ответа):**
  - а. сине-фиолетовый цвет
  - б. оранжево-красный цвет
  - в. золотисто-желтый цвет
  - г. не окрашиваются
  
- 4. На основе специальных научных знаний по ботанике, выберите из предложенных вариантов синоним термину трихома для объяснения ученикам (Выберите 1 вариант ответа):**
  - а. кроющие волоски
  - б. устьица
  - в. эмергенцы
  - г. корневые волоски.
  
- 5. Выберите признак ассимиляционной ткани (Выберите 1 вариант ответа):**
  - а. клетки мертвые
  - б. оболочки одревесневшие
  - в. оболочки опробковевшие
  - г. большое количество хлоропластов
  
- 6. Впишите недостающий термин:**  
\_\_\_\_\_ - механическая ткань, имеющая утолщение в уголках клеток и способная к фотосинтезу.
  
- 7. Проанализируйте рисунок. Сделайте вывод, какая часть женского гаметофита Маршанции обозначены цифрой 1**



8. Закончите предложение, употребив термин в нужной форме:  
 Камбий древесного растения выполняет \_\_\_\_\_ функцию.

9. Рассмотрите предложенную схему. Какая часть корня на ней отмечена? Ответ дайте в именительном падеже.



10. Опираясь на знание дидактических единиц, поставьте по порядку темы, входящие в изучение дисциплины ботаника:

- а. Побег и корень
- б. Строение растительной клетки

- в. Размножение растений  
г. Строение растительных тканей

1	2	3	4

### Вопросы к коллоквиуму

#### Тема: Растительная клетка:

1. Отличительные признаки растительной и животной клеток.
2. Формы растительных клеток, чем обусловлено их разнообразие.
3. Состав, строение, основные свойства цитоплазмы живой клетки.
4. Плазматические мембраны: строение, функции. Виды транспорта через плазмалемму.
5. Одномембранные органеллы клетки:
  - а) эндоплазматический ретикулум, строение, функции;
  - б) аппарат Гольджи: строение, роль в образовании клеточной оболочки; эндомембранная концепция;
  - в) лизосомы, их типы, сферосомы, пероксисомы.
6. Вакуоль. Состав клеточного сока. Тургор. Осмос. Осмотические явления на примере работы корневых волосков.
7. Плазмолиз, его виды. Деплазмолиз. Цитториз.
8. Двумембранные органеллы клетки:
  - а) Ядро: строение, функции.
  - б) Митохондрии: строение, функции.
  - в) Пластиды, их типы в зависимости от окраски. Строение и функции пластид; их онтогенез и взаимопревращения.
9. Пигменты, их локализация в клетке и органах растений. Физиологическое и биологическое значение пигментов.
10. Вещества запаса:
  - а) Их типы, формы отложений, расположение в растительных клетках.
  - б) Крахмальные зерна, их типы и строение. Образование крахмальных зерен.
  - в) Протеиновые зерна, их образование и локализация.
11. Клеточная оболочка:
  - а) Химический состав и структура.
  - б) Первичная и вторичная оболочки, их характер и пути образования.
  - в) Рост оболочки.
  - г) Плазмодесмы
  - д) Типы пор и их распределение в зависимости от функции клетки.
  - е) Изменение химического состава оболочки при старении и дифференцировке: лигнификация, суберинизация, кутинизация, минерализация, ослизнение.
12. Понятие о клеточном цикле, его фазы.
13. Митоз.
14. Онтогенез клетки.

#### Тема: Растительные ткани

- 1) Понятие о первичном и вторичном росте растений.
- 2) Определение ткани.
- 3) Классификация тканей:
  - а) по жизнеспособности;
  - б) по положению;
  - в) по форме;
  - г) по происхождению;
  - д) по функции.
- 4) Меристемы:

- a) Апикальные, примеры. Различные теории строения апикальных меристем. Верхушечная меристема побега и корня.
  - b) Латеральные, примеры, работа.
  - c) Интеркалярные, их месторасположение и значение.
  - d) Раневые, заживление ран.
  - e) Цитологическая характеристика клеток меристем.
- 5) Покровные ткани:
- a) Эпидерма – первичная покровная ткань, её многофункциональность, основные клетки эпидермы. Устьичные комплексы, их строение и работа. Типы устьиных аппаратов. Трихомы.
  - b) Перидерма, её закладка. Органы дыхания в перидерме.
  - c) Ритидом (корка).
- 6) Механические ткани:
- a) Колленхима, химический состав её оболочек, типы утолщения.
  - b) Склеренхима, формы клеток, химический состав клеточных оболочек, утолщения. Склереиды.
- 7) Проводящие ткани – как сложные комплексные ткани. Токи жидкости в теле растения. Понятие о сокодвижении.
- a) Ксилема, её состав, онтогенез. Отличие трахеидов от сосудов.
  - b) Флоэма, её состав, онтогенез. Значение клеток-спутниц.
  - c) Типы проводящих пучков.
- 8) Основная ткань, её многофункциональность. Аэренхима, хлоренхима.
- 9) Выделительная ткань: внешняя и внутренняя выделительная система.
- 10) Изучить строение проростков при надземном и подземном типе прорастания.

#### **Тема: Семя**

1. Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм.
2. Строение зародыша, его анатомические особенности.
3. Двусемядольные и односемядольные зародыши.
4. Недоразвитые и редуцированные зародыши.
5. Соотношение зародыша и внезародышевых запасяющих тканей.
6. Морфологические типы семян. Запасные вещества семени. Хозяйственное значение семян.
7. Покой семян. Условия прорастания. Способы оценки качества семян и приёмы их проращивания.
8. Функции семядолей. Надземное и подземное прорастание. Типы проростков.

#### **Тема: Корень**

1. Определение понятия «корень». Функции корня.
2. Зоны молодого корневого окончания.
3. Чехлик. Верхушечная меристема корня и её деятельность.
4. Ризодерма и её функции. Образование первичных постоянных тканей в корне и стеле. Функции первичной коры и стелы. Барьерные ткани.
5. Роль перицикла. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей. Строение многолетних корней.
6. «Линька» корня.

7. Ветвление корней. Заложение и развитие боковых корней.
8. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные).
9. Роль придаточных корней в жизни растений.
10. Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве. Экологическая пластичность корневых систем.
11. Метаморфозы корней: корнеплоды, корневые шишки, корневые клубеньки, корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные, воздушные корни, их морфологическая и анатомическая природа.
12. Понятие о ризосфере. Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.

**Тема: Побег**

1. Побег. Определение. Функции.
2. Расшифруйте понятие «побег - как орган воздушного питания растения».
3. Может ли побег находиться под землей или под водой? Приведите примеры.
4. Метамерность строения побега.
5. Типы побегов по степени выраженности междоузлий, по долговечности.
6. Понятие о годичном, элементарном и монокарпическом побеге.
7. Смена форм роста одного и того же побега.
8. Почка. Строение вегетативной и генеративной почек.
9. Классификация почек. Примеры.
10. Способы защиты почек от неблагоприятных условий в зимнее время.
11. Особое значение спящих почек для возобновления лесов.
12. Значение почек обогащения для травянистых растений.
13. Подземные метаморфозы побега.
14. Надземные метаморфозы побега.
15. Формирования системы побегов путём ветвления.
16. Ветвление и его типы.
17. Моноподиальный тип нарастания побегов у деревьев и трав.
18. Симподиальный тип нарастания побегов.
19. Дихотомический (верхушечный) тип ветвления. Его сравнение с ложнодихотомическим типом нарастания.
20. Гистогенез стебля.
21. Первичное пучковое строение стебля его варианты в связи с экологическими условиями.
22. Вторичное утолщение стебля при различных вариантах заложения прокамбия и камбия (схема).
23. Сравнительная характеристика пучкового типа строения одно- и двудольных растений.
24. Вторичное пучковое строение стебля травянистых двудольных растений.
25. Вторичное непучковое строение стебля травянистых двудольных растений.
26. Строение стеблей двудольных в зоне узлов.
27. Вторичное непучковое строение стебля на примере ветки липы.
28. Что такое вторичная кора у древесных растений? По какой ткани она снимается с побега?
29. Работа камбия древесных растений.
30. Годичное кольцо, определение, разнокачественность элементов.
31. Почему флоэмная часть древесных растений всегда молодая?
32. Как происходит дыхание древесных растений.?

33. Особая роль паренхимы и сердцевидных лучей у древесных растений.
34. Значение древесины в экономике страны.
35. Лист. Определение. Функции. Продолжительность жизни.
36. Морфологические части листа.
37. Простые и сложные листья.
38. Форма основания, верхушки и края листовой пластинки. Жилкование.
39. Анатомическое строение типичного зеленого листа. Связь строения с функциями.
40. Анатомическое строение листа голосеменных растений, его особенности по сравнению со строением листьев листопадных растений.
41. Листопад, его механизм и биологическое значение.
42. Анатомия листьев растений разных экологических групп (мезофиты, гидрофиты, ксерофиты, склерофиты, суккуленты).
43. Листорасположение и его типы. Примеры.
44. Основные закономерности листорасположения (формулы и диаграммы).
45. Метаморфозы листьев.
46. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Примеры.
47. Гетерофиллия и анизотиллия.

### **Промежуточная аттестация** **Вопросы к экзамену 1 семестр**

1. Признаки отличия растительной клетки от животной.
2. Первичное строение корня. Эпиблема как всасывающая ткань корня.
3. Цитоплазма, её состав и свойства.
4. Семена: строение, функции. Виды семян на степени развития запасующих тканей.
5. Органоиды растительной клетки. Аппарат Гольджи: строение, роль в образовании клеточной оболочки.
6. Корень: определение, функции. Типы корней у растений.
7. Вакуоль, её значение. Состав клеточного сока.
8. Зоны молодого корня. Их значение.
9. Осмотические явления в клетке.
10. Семена: строение и функции на примере фасоли обыкновенной.
11. Одномембранные органеллы клетки: лизосомы, сферосомы, пероксисомы.
12. Флоэма как сложная комплексная ткань.
13. Понятие о клеточном цикле. Интерфаза, её характеристика.
14. Типы проводящих пучков.
15. Митоз, его фазы, значение.
16. Основная ткань, её многофункциональность.
17. Мейоз, его фазы, значение.
18. Семена: строение на примере зерновки пшеницы.
19. Ядро, его строение и значение.
20. Вторичное строение корня.
21. Митохондрии, строение и функции.
22. Значение эндодермы и перицикла корня.
23. Хлоропласты, их строение и функции.
24. Переход от первичного строения корня ко вторичному.
25. Лейкопласты и хромопласты, их структура и функции.
26. Условия прорастания семян. Строение проростков одно- и двудольных растений.
27. Клеточная оболочка, её химический состав и структура.
28. Запасные корни, их строение и типы.
29. Первичная и вторичная клеточная оболочка, характер и пути образования.
30. Понятие метаморфоза. Корневые шишки и клубеньки. Дыхательные корни и их значение.



31. Типы пор в клеточной оболочке.
32. Строение и функции трахеальных элементов ксилемы. Типы проводящих пучков.
33. Изменения химического состава оболочки при старении и дифференциации.
34. Значение корневого чехлика, его строение и новообразование.
35. Общая характеристика и классификация тканей.
36. Вторичное строение корня.
37. Меристемы, их классификация, функции, распределение в теле растения.
38. Переход от первичного строения корня ко вторичному.
39. Первичные покровные ткани. Устьичные аппараты, их строение и работа.
40. Семена: строение, функции. Виды семян по степени развития запасающих тканей.
41. Перидерма, её строение и функции. Заложение. Чечевички.
42. Условия прорастания семян. Строение проростков одно- и двудольных растений.
43. Корка как третичная покровная ткань. Органы газообмена и транспирации в покровных тканях.
44. Значение эндодермы и перицикла корня.
45. Колленхима, химический состав и типы утолщения оболочек, значение.
46. Понятие метаморфоза. Дыхательные корни и их значение. Корнеплоды.
47. 1.Склеренхима, её строение и значение.
48. Зоны молодого корня, их значение.
49. Типы проводящих пучков.
50. Перидерма, её строение и функции. Заложение. Чечевички
51. Семена: строение и функции на примере фасоли обыкновенной.
52. Одномембранные органеллы клетки: лизосомы, сферосомы, пероксисомы.
53. Цитоплазма, её состав и свойства.
54. Изменения химического состава оболочки при старении и дифференциации.
55. Клеточная оболочка, её химический состав и структура.
56. Семена: строение на примере зерновки пшеницы.
57. Митоз, его фазы, значение.
58. Условия прорастания семян. Строение проростков одно- и двудольных растений.
59. Мейоз, его фазы, значение.
60. Семена: строение, функции. Виды семян по степени развития запасающих тканей

## **Вопросы к экзамену 2 семестр**

48. Побег. Определение. Функции.
49. Расшифруйте понятие «побег - как орган воздушного питания растения».
50. Может ли побег находиться под землей или под водой? Приведите примеры.
51. Метамерность строения побега.
52. Типы побегов по степени выраженности междоузлий, по долговечности.
53. Понятие о годичном, элементарном и монокарпическом побеге.
54. Смена форм роста одного и того же побега.
55. Почка. Строение вегетативной и генеративной почек.
56. Классификация почек. Примеры.
57. Способы защиты почек от неблагоприятных условий в зимнее время.
58. Особое значение спящих почек для возобновления лесов.
59. Значение почек обогащения для травянистых растений.
60. Подземные метаморфозы побега.
61. Надземные метаморфозы побега.
62. Формирования системы побегов путём ветвления.

63. Ветвление и его типы.
64. Моноподиальный тип нарастания побегов у деревьев и трав.
65. Симподиальный тип нарастания побегов.
66. Дихотомический (верхушечный) тип ветвления. Его сравнение с ложнодихотомическим типом нарастания.
67. Гистогенез стебля.
68. Первичное пучковое строение стебля его варианты в связи с экологическими условиями.
69. Вторичное утолщение стебля при различных вариантах заложения прокамбия и камбия (схема).
70. Сравнительная характеристика пучкового типа строения одно- и двудольных растений.
71. Вторичное пучковое строение стебля травянистых двудольных растений.
72. Вторичное непучковое строение стебля травянистых двудольных растений.
73. Строение стеблей двудольных в зоне узлов.
74. Вторичное непучковое строение стебля на примере ветки липы.
75. Что такое вторичная кора у древесных растений? По какой ткани она снимается с побега?
76. Работа камбия древесных растений.
77. Годичное кольцо, определение, разнокачественность элементов.
78. Почему флоэмная часть древесных растений всегда молодая?
79. Как происходит дыхание древесных растений.?
80. Особая роль паренхимы и сердцевидных лучей у древесных растений.
81. Значение древесины в экономике страны.
82. Лист. Определение. Функции. Продолжительность жизни.
83. Морфологические части листа.
84. Простые и сложные листья.
85. Форма основания, верхушки и края листовой пластинки. Жилкование.
86. Анатомическое строение типичного зеленого листа. Связь строения с функциями.
87. Анатомическое строение листа голосеменных растений, его особенности по сравнению со строением листьев листопадных растений.
88. Листопад, его механизм и биологическое значение.
89. Анатомия листьев растений разных экологических групп (мезофиты, гидрофиты, ксерофиты, склерофиты, суккуленты).
90. Листорасположение и его типы. Примеры.
91. Основные закономерности листорасположения (формулы и диаграммы).
92. Метаморфозы листьев.
93. Понятие о гомологичных и аналогичных органах. Примеры.
94. Гетерофиллия и анизофиллия.

### **Вопросы к зачету 3 семестр**

1. Место низших растений, грибов и лишайников в макросистеме органического мира. Строение клетки, таллома, питание, размножение, типы мейоза. Значение низших водорослей, грибов и лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека.
2. Отдел сине-зеленые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, питание. Принцип классификации (классы, порядки). Основные представители, их распространение и значение.
3. Общая характеристика подцарства водорослей. Принципы классификации, особенности структуры и организации талломов, строение клетки, размножение.
4. Отдел зелёные водоросли. Общая характеристика, принципы классификации.
5. Класс собственно-зеленые водоросли. Особенности организации и структуры,

- способов размножения, деления на порядки и их характеристика. Значение представителей.
6. Класс конъюгаты. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, принцип классификации, распространение, значение, происхождение.
  7. Класс харовые водоросли. Особенности строения структуры, органов размножения; экология, происхождение. Значение представителей в природе и практическое использование.
  8. Отдел жёлто-зелёные водоросли. Общая характеристика, принципы классификации, представители.
  9. Характеристика отдела пиррофитовых водорослей. Особенности строения клетки, размножение, распространение, значение, представители.
  10. Отдел диатомовые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, особенности размножения, распространения. Значение представителей.
  11. Отдел золотистые водоросли. Общая характеристика, классификация, представители.
  12. Отдел бурые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов. Особенности размножения, смена ядерных фаз и циклов развития, распространение и значение представителей.
  13. Класс изогенератные, характерные признаки строения таллома, размножения, смены поколений. Основные порядки, представители.
  14. Класс гетерогенератные. Общая характеристика, размножение и цикл развития, основные порядки и представители.
  15. Класс циклоспоровые. Особенности строения талломов, размножение и цикл развития. Распространение и значение представителей.
  16. Отдел эвгленовые водоросли. Особенности строения клетки, размножение, питание, распространение и значение.
  17. Отдел красные водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, циклы развития, распространение и значение представителей.
  18. Класс флоридиевые водоросли, организация и структура талломов, размножение. Порядки и их характеристика, значение представителей.
  19. Царство грибы. Общая характеристика, место грибов в системе органического мира. Сходство и различие их с животными, растениями.
  20. Подцарство миксомицеты. Строение тела, размножение, основы классификации, значение представителей.
  21. Подцарство грибы. Строение клетки, талломов, их видоизменения, размножение и значение; основы классификации грибов.
  22. Класс хитридиомицеты, строение тела, особенности размножения, значение представителей в природе и хозяйственной деятельности человека.
  23. Класс оомицеты. Особенности строения мицелия, способов размножения; циклы развития. Основные порядки, представители.
  24. Класс зигомицеты. Строение талломов, размножение, принцип деления на порядки, их характеристика, значение представителей.
  25. Класс сумчатые грибы. Строение клетки и мицелия, особенности размножения, цикла развития, принципы деления на подклассы.
  26. Характеристика голосумчатых грибов. Строение тела, особенности размножения, деление на порядки. Распространение голосумчатых в природе и их практическое значение.
  27. Подкласс зуаскомицеты. Общие признаки, принцип деления на 3 группы порядков и их характеристика.
  28. Группа порядков плектомицеты. Общая характеристика, основные порядки, представители, их значение.

29. Группа порядков пиреномицеты, их характерные признаки, разделение на порядки, значение представителей.
30. Группа порядков дискомицеты, их характерные признаки, принцип разделения на порядки, значение представителей.
31. Асколокулярные грибы. Общая характеристика, принципы классификации, основные порядки, представители, их значение.
32. Класс базидиомицеты. Особенности строения мицелия, размножения, циклы развития, основы классификации, деление на подклассы.
33. Подкласс холобазидиомицеты. Общая характеристика, принцип разделения на группы порядков, их характеристика. Типы плодовых тел. Значение представителей в природе и их практическое использование.
34. Группа порядков гименомицеты. Особенности строения плодовых тел, порядки, представители, их значение в природе и практическое значение. Эволюция типов гименофора.
35. Группа порядков гастеромицеты, характерные признаки строения плодовых тел; порядки. Значение гастеромицетов в природе и практическое использование.
36. Характеристика подкласса гетеробазидиальных грибов, принципы разделения на порядки. Основные представители, их значение.
37. Подкласс склеробазидиальные (телиобазидиомицеты). Общая характеристика, деление на порядки, их значение.
38. Порядок ржавчинные грибы: циклы развития возбудителя линейной ржавчины. Основные семейства, роды и представители.
39. Класс несовершенные грибы. Особенности развития, основные представители.
40. Лишайники. Двойственная природа лишайников, морфолого-анатомическое строение талломов, размножение и питание, экологические группы лишайников. Значение лишайников в природе и практическое использование.
41. Общая характеристика высших растений (морфологическое, анатомическое расчленение вегетативного тела). Размножение, циклы воспроизведения.
42. Отдел Риниофиты
43. Отдел Моховидные - особая линия эволюции высших растений.
44. Класс Печеночники. Общая характеристика. Цикл развития на примере маршанции.
45. Сфагновые мхи. Анатомическое и морфологическое строение. Цикл воспроизведения. Значение в природе и жизни человека.
46. Зеленые мхи. Основные черты морфологического и анатомического строения.
47. Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Циклы воспроизведения равно- и разноспоровых растений.
48. Класс Полушниковые. Отряд Селагинелловые, порядок Полушниковые.
49. Класс Плауновые. Общая характеристика, цикл воспроизведения. Необходимость охраны.
50. Вымершие древесные Плауновидные.
51. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика. Современные и вымершие Хвощевидные.
52. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Ископаемые Папоротниковидные.
53. Класс Ужовниковые.
54. Класс Мараттиевые.
55. Класс Полиподиевые. Равноспоровые и разноспоровые представители.
56. Отдел Голосеменные. Общая характеристика.
57. Класс Семенные папоротники.
58. Класс Саговниковые.
59. Класс Беннеттитовые.
60. Класс Гинкговые.

61. Класс Хвойные. Основные семейства Хвойных.

**Вопросы к экзамену 4 семестр**

1. Место низших растений, грибов и лишайников в макросистеме органического мира. Строение клетки, таллома, питание, размножение, типы мейоза. Значение низших водорослей, грибов и лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека.
2. Отдел сине-зеленые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, питание. Принцип классификации (классы, порядки). Основные представители, их распространение и значение.
3. Общая характеристика подцарства водорослей. Принципы классификации, особенности структуры и организации талломов, строение клетки, размножение.
4. Отдел зелёные водоросли. Общая характеристика, принципы классификации.
5. Класс собственно-зеленые водоросли. Особенности организации и структуры, способов размножения, деления на порядки и их характеристика. Значение представителей.
6. Класс конъюгаты. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, принцип классификации, распространение, значение, происхождение.
7. Класс харовые водоросли. Особенности строения структуры, органов размножения; экология, происхождение. Значение представителей в природе и практическое использование.
8. Отдел жёлто-зелёные водоросли. Общая характеристика, принципы классификации, представители.
9. Характеристика отдела пиррофитовых водорослей. Особенности строения клетки, размножение, распространение, значение, представители.
10. Отдел диатомовые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, особенности размножения, распространения. Значение представителей.
11. Отдел золотистые водоросли. Общая характеристика, классификация, представители.
12. Отдел бурые водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов. Особенности размножения, смена ядерных фаз и циклов развития, распространение и значение представителей.
13. Класс изогенератные, характерные признаки строения таллома, размножения, смены поколений. Основные порядки, представители.
14. Класс гетерогенератные. Общая характеристика, размножение и цикл развития, основные порядки и представители.
15. Класс циклоспорные. Особенности строения талломов, размножение и цикл развития. Распространение и значение представителей.
16. Отдел эвгленовые водоросли. Особенности строения клетки, размножение, питание, распространение и значение.
17. Отдел красные водоросли. Строение клетки, организация и структура талломов, размножение, циклы развития, распространение и значение представителей.
18. Класс флоридиевые водоросли, организация и структура талломов, размножение. Порядки и их характеристика, значение представителей.
19. Царство грибы. Общая характеристика, место грибов в системе органического мира. Сходство и различие их с животными, растениями.
20. Подцарство миксомицеты. Строение тела, размножение, основы классификации, значение представителей.
21. Подцарство грибы. Строение клетки, талломов, их видоизменения, размножение и значение; основы классификации грибов.
22. Класс хитридиомицеты, строение тела, особенности размножения, значение

- представителей в природе и хозяйственной деятельности человека.
23. Класс оомицеты. Особенности строения мицелия, способов размножения; циклы развития. Основные порядки, представители.
  24. Класс зигомицеты. Строение талломов, размножение, принцип деления на порядки, их характеристика, значение представителей.
  25. Класс сумчатые грибы. Строение клетки и мицелия, особенности размножения, цикла развития, принципы деления на подклассы.
  26. Характеристика голосумчатых грибов. Строение тела, особенности размножения, деление на порядки. Распространение голосумчатых в природе и их практическое значение.
  27. Подкласс зуаскомицеты. Общие признаки, принцип деления на 3 группы порядков и их характеристика.
  28. Группа порядков плектомицеты. Общая характеристика, основные порядки, представители, их значение.
  29. Группа порядков пиреномицеты, их характерные признаки, деление на порядки, значение представителей.
  30. Группа порядков дискомицеты, их характерные признаки, принцип деления на порядки, значение представителей.
  31. Асколокулярные грибы. Общая характеристика, принципы классификации, основные порядки, представители, их значение.
  32. Класс базидиомицеты. Особенности строения мицелия, размножения, циклы развития, основы классификации, деление на подклассы.
  33. Подкласс холобазидиомицеты. Общая характеристика, принцип деления на группы порядков, их характеристика. Типы плодовых тел. Значение представителей в природе и их практическое использование.
  34. Группа порядков гименомицеты. Особенности строения плодовых тел, порядки, представители, их значение в природе и практическое значение. Эволюция типов гименофора.
  35. Группа порядков гастеромицеты, характерные признаки строения плодовых тел; порядки. Значение гастеромицетов в природе и практическое использование.
  36. Характеристика подкласса гетеробазидиальных грибов, принципы деления на порядки. Основные представители, их значение.
  37. Подкласс склеробазидиальные (телиобазидиомицеты). Общая характеристика, деление на порядки, их значение.
  38. Порядок ржавчинные грибы: циклы развития возбудителя линейной ржавчины. Основные семейства, роды и представители.
  39. Класс несовершенные грибы. Особенности развития, основные представители.
  40. Лишайники. Двойственная природа лишайников, морфолого-анатомическое строение талломов, размножение и питание, экологические группы лишайников. Значение лишайников в природе и практическое использование.
  41. Общая характеристика высших растений (морфологическое, анатомическое расчленение вегетативного тела). Размножение, циклы воспроизведения.
  42. Отдел Риниофиты
  62. Отдел Моховидные - особая линия эволюции высших растений.
  63. Класс Печеночники. Общая характеристика. Цикл развития на примере маршанции.
  64. Сфагновые мхи. Анатомическое и морфологическое строение. Цикл воспроизведения. Значение в природе и жизни человека.
  65. Зеленые мхи. Основные черты морфологического и анатомического строения.
  66. Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Циклы воспроизведения равно- и разноспоровых растений.
  67. Класс Полушниковые. Отряд Селагинелловые, порядок Полушниковые.

68. Класс Плауновые. Общая характеристика, цикл воспроизведения. Необходимость охраны.
69. Вымершие древесные Плауновидные.
70. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика. Современные и вымершие Хвощевидные.
71. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Ископаемые Папоротниковидные.
72. Класс Ужовниковые.
73. Класс Мараттиевые.
74. Класс Полиподиевые. Равноспоровые и разнospоровые представители.
75. Отдел Голосеменные. Общая характеристика.
76. Класс Семенные папоротники.
77. Класс Саговниковые.
78. Класс Беннеттитовые.
79. Класс Гинкговые.
80. Класс Хвойные. Основные семейства Хвойных.
81. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика.
82. Класс Двудольные. Общая характеристика. Отличительные особенности.
83. Подкласс Магнолииды.
84. Ранункулиды. Порядок Лютикоцветные
85. Порядок. Макоцветные.
86. Подкласс Розидные. Порядок Розоцветные.
87. Порядок Бобоцветные.
88. Порядок Аралиецветные.
89. Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздичноцветные.
90. Подкласс Дилленииды. Порядок Мальвовые.
91. Порядок Фиалкоцветные.
92. Порядок Каперсоцветные.
93. Порядок Ивоцветные.
94. Подкласс Ламиидны. Порядок Синюхоцветные.
95. Порядок Норичникоцветные.
96. Порядок Губоцветные.
97. Порядок Сложноцветные.
98. Подкласс Гамамелидны. Порядки: Букоцветные, Березоцветные.
99. Класс Однодольные. Особенности строения вегетативных и репродуктивных органов.
100. Порядок Лилиецветные. Семейство Лилейные.
101. Семейство Луковые.
102. Подкласс Осоковые. Семейство Осоковые.
103. Порядок Орхидные.
104. Порядок Злаковые.
105. Подкласс Арецидны. Порядок Пальмовые.
106. Фитоценоз. Биоценоз. Биогеоценоз.
107. Структура фитоценоза.
108. Динамика фитоценозов.
109. Сукцессии.

**Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1	Тестовые задания закрытого типа Вопросы к коллоквиуму Тестовые задания открытого типа