

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
_____/Е.И.Кондратенко/

«23» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ботаники, био-
логии экосистем и земельных ресурсов
_____/В.Н.Пилипенко/
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Ботаника (анатомия и морфология растений)**

Составитель

**Морозова Л.В., доцент, к.б.н.,
доцент кафедры ботаники,**

**биологии экосистем и земельных ресурсов
06.03.01 Биология**

Направление подготовки
Направленность (профиль) ОПОП
Квалификация (степень)

**Медико-биологические науки
бакалавр**

Форма обучения

Очно-заочная

Год приема (курс)

2022

Курс

1

Астрахань 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 **Цель дисциплины** формирование у студентов целостного представления об анатомическом и морфологическом строении растений, особенностях строения вегетативных органов, их метаморфозов, в связи со сменой выполняемых функций, а также строением генеративных органов: цветка, соцветий и плодов.

1.2 **Задачи:**

- познакомить студентов с историей исследований по анатомии и морфологии;
- выявить особенности строения различных тканей растений в связи с выполняемыми функциями;
- сформировать представление об основных вегетативных органах и закономерностях их строения;
- познакомить студентов с первичным и вторичным строением вегетативных органов;
- показать зависимость строения органа от экологических условий обитания растений;
- провести сравнение строения различных типов цветка и соцветий;
- провести анализ зависимости строения плодов от типа гинецея.
- познакомить студентов с различными экологическими группами растений;
- провести сравнение различных классификаций жизненных форм;
- сформировать представление о специфике полового и бесполого размножения высших растений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1 Учебная дисциплина «Ботаника» относится к **Б1.Б.15 Базовой части (обязательные дисциплины)**.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- разделы школьного учебного курса «Биология»: ботаника, цитология, гистология, молекулярная биология, эволюционное учение.

Знания:

- Основных особенностей строения растительной клетки и ее отличий от животной клетки.
- Химического состава и строение органоидов клетки в связи с выполняемыми ими функциями.
- Общих понятий о тканях растений и их расположение в теле растений.
- Специфику бесполого и полового размножения растений.
- Представление о происхождении растений и усложнения их внутреннего и внешнего строения в ходе эволюции.

Умения:

- Различать органы растений по их анатомическому строению, различать ткани растений и знать их взаимное расположение в органах.
- Изготовления временных препаратов, специфику работы с постоянными препаратами.

Навыки:

- Владения работы с микроскопом и особенностями изучения микропрепаратов на малом и большом увеличениях.
- Работы с гербарными образцами и фиксированными растительными объектами.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Биология низших растений», «Биология высших растений», «Физиология растений».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) общекультурных (ОК):** - ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- б) общепрофессиональных (ОПК):** - ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;
- ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;
- в) профессиональных (ПК):** –

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Навыки
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	– Методы анатомо-ботанических исследований и ботанические термины (русские и латинские); анатомию и топографию органов растений, их тканей и детали строения органов в связи с выполняемыми функциями.	– Правильно демонстрировать ботанические объекты (готовые и временные микропрепараты, морфологические гербарии); самостоятельно находить и показывать на микропрепаратах, муляжах, таблицах и морфологических гербариях части органов растений , органоиды растительной клетки и различные ткани растений по их анатомическому строению; – Обосновывать связь строения органа растений с выполняемой им функцией; – Устанавливать зависимость анатомического и морфологического строения от принадлежности растения к определенной жизненной форме или экологической группе; – Связать учебную дисциплину с вопросами охраны природы; – Определять, делать морфологические описания, зарисовывать и гербаризировать растения и их части; – Самостоятельно работать над постановкой и разрешением профессиональных задач;	– Основными понятиями и современной научной терминологией, используемыми при характеристике анатомо-морфологического строения растений. – Знаниями, позволяющими позиционировать конкретный вид растений местной флоры в определенную жизненную форму и экологическую группу. – Умением воспользоваться полученными знаниями для определения растений и составления морфологического описания конкретных видов в период практики по биоразнообразию и специальных практик по профилю. – работой с ботаническими таблицами , муляжами, микропрепаратами и натуральными препаратами при изучении и описании топографии органов растений и их тканей.
ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способ-	– Методы анатомических исследований (методику приготовления временных препаратов); – И ботанические термины (русские и латинские); анатомию и топографию органов	- Определять, делать морфологические описания, зарисовывать и гербаризировать растения и их части . – Изготавливать временные препараты. – Правильно демонстрировать ботанические объекты;	– Методиками приготовления временных препаратов и микрофотографирования; – Методиками определения, наблюдения и описания биологических объектов (растений и их органов); – Ботанической терминологией; – Знаниями о закономерностях

ностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	растений, детали их строения и основные функции; взаимоотношения органов растений друг с другом; органогенез; – Основные методы наблюдения, описания, идентификации классификации, культивации, биологических объектов.	находить и показывать на микропрепаратах, муляжах, таблицах и гербариях части органов растений и их ткани, правильно пользоваться лабораторным оборудованием.	строения тела растения в целом, анатомических и функциональных взаимосвязях отдельных частей растений друг с другом.
ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	– Экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях. Навыки работы с современной аппаратурой.	– Применять на практике методы работы с биологическими объектами и с современной аппаратурой.	– Современными экспериментальными методами и навыками работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях и с современной аппаратурой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Ботаника» в соответствии с учебным планом данной специальности изучается в 1 семестре на 1 курсе. На изучение курса по учебному плану отводится 108 часов, из них 18 часов – лабораторных. На самостоятельную работу студентов в данном учебном плане отводится 90 часов (1 ЗЕ отводится на подготовку к экзамену). Всего зачётных единиц – 3. Успешное освоение учебного материала учебной дисциплины подтверждается сдачей экзамена в 1 семестре.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)				Самостоят. работа СР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР		
	Тема 1. Особенности строения растительной клетки.				3		9	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа, реферат
	Тема 2. Особенности строения растительных тканей				3		8	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
	Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.				3		8	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
	Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.				2		8	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
	Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.				3		7	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
	Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы.				2		7	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа

	Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.			2		7	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
				18		54	Экзамен (1 ЗЕ на подготовку к экзамену)
	ИТОГО			18		90	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовые работы;

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции							Σ общее количество компетенций
		1	2	3	5	6	7		
Тема 1. Особенности строения растительной клетки.	18	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 2. Особенности строения растительных тканей	17	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.	17	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.	14	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.	16	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы.	13	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.	13	ОК-7	ОПК-3	ОПК-6				3	
<i>Экзамен</i>								3	
<i>Итого</i>	108							3	

Краткое содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Особенности строения растительной клетки.

Организация типичной растительной клетки. Клетка – как основной структурный и функциональный элемент тела растения. История изучения клеточного строения растений. Общая организация типичной растительной клетки. Разнообразие клеток в связи со специализацией. Мембранная организация протопласта. Ядро растительной клетки. Его строение, химический состав, функции. Митоз. Мейоз. Биологическое значение этих процессов. Пластиды. Типы пластид, их субмикроскопическая структура, функции. Онтогенез и взаимопревращение пластид, происхождение. Вакуоль. Возникновение, строение, функции. Осмотические явления в клетке и их значение. Практическое использование веществ клеточного сока. Клеточная оболочка. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Понятие об апопласте. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Первичная и вторичная оболочки, химический состав, текстура, физические свойства. По-

ры. Понятие о семпласте. Плазмодесмы. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение. Значение целлюлозы в хозяйстве. Включения. Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, белка, жира. Фазы развития растительной клетки. Понятие о мацерации. Формирование межклетников, их значение

Тема 2. Особенности строения растительных тканей.

Классификация и строение растительных тканей. Простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани. Меристемы, их распределение в теле растения. Цитологическая характеристика. Меристемы по местонахождению. Структура верхушечных меристем. Понятие о гистогенах: протодерма, прокамбий, основная меристема.

Вторичные меристемы. Покровные ткани. Первичные покровные ткани: эпидерма, экзодерма, ризодерма, их строение и функции. Вторичная покровная ткань – перидерма. Кorka. Основные ткани: ассимиляционная (хлоренхима), запасаящая паренхима, аэренхима, их строение и функции. Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растения, колленхима и склеренхима, строение, функции. Практическое значение волокон. Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы проводящих тканей, их функции. Первичные и вторичные проводящие ткани. Ксилема: трахеиды, сосуды, их типы, развитие, строение. Паренхима и волокна ксилемы. Практическое значение древесины. Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Паренхима и волокна флоэмы. Проводящие пучки, их типы, размещение в теле растения. Выделительные ткани. Выделительные ткани с наружной секрецией (железистые трихомы, нектарники, гидатоды), ткани с внутренней секрецией (железы, ходы, млечники).

Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.

Корень. Функции корня. Зоны молодого корневого окончания. Чехлик. Верхушечная меристема корня ее деятельность. Ризодерма и ее функции. Образование первичных постоянных тканей в коре и стеле. Функции первичной коры и стелы. Барьерные ткани. Роль перидермы. Возникновение камбия, феллогена и образование вторичных тканей. «Линька корня». Зоны корня. Корневой чехлик. Верхушечные меристемы корня, их деятельность. Первичное строение корня: ризодерма, первичная кора, центральный цилиндр. Возникновение камбия и феллогена, образование вторичных тканей. Виды корней, их образование.

Корневая система. Типы корневых систем по происхождению, по морфологическим особенностям, по размещению корней в почве. Практические приемы, влияющие на формирование корневых сельскохозяйственных растений. Дифференциация и специализация корней в корневых системах. Изменение корней при симбиозе и паразитизме. Возникновение камбия и феллогена, образование вторичных тканей. Виды корней, их образование.

Корневая система. Типы корневых систем по происхождению, по морфологическим особенностям, по размещению корней в почве.

Морфология побега. Части побега (Узел, междоузлие пазуха листа). Функции побега. Строение меристематической верхушки побега. Заложение прокамбия и дифференциация тканей. Листорасположение на побеге. Ветвление побегов. Метаморфозы подземных и надземных побегов. Строение почки как зачатка побега. Классификация почек.

Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.

Переход от первичного строения стебля к вторичному. Общие черты строения стеблей с длительным вторичным утолщением. Строение древесины. Элементы входящие в ее состав. Годичные кольца. Типы и роль древесиной паренхимы. Ядровая и заболонная дре-

весина. Строение луба древесных растений. Образование корки. Ее значение в жизни растений. Строение стебля однодольных растений. Утолщение стеблей у древовидных однодольных. Отличия в строении стеблей однодольных и двудольных растений.

Общая характеристика побега, расположение. Метамерность побега. Разнокачественность метамеров. Почка, ее строение. Апекс побега, его строение. Апекс побега, его органообразовательная деятельность. Развитие побега: внутривидная и вне почечная стадии развития побега. Понятие об элементарном и годичном побеге. Стебель. Общая характеристика стебля. Виды стеблей по положению в пространстве и по поперечному сечению. Анатомическое строение стебля. Первичное анатомическое строение стебля однодольных и двудольных растений. Вторичное анатомическое строение стебля двудольных травянистых растений. Вторичное строение древесного стебля: строение древесины, годичные слои, яровая и заболонная древесина; строение луба. Функции стебля. Ветвление побега. Образование системы побегов. Типы систем побегов. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста. Смена форм роста побега. Биологическое и хозяйственное значение нарастания и ветвления. Биологические основы практических приемов для сельского хозяйства и лесного хозяйства. Специализация и метаморфоз побегов.

Подземные побеги: корневище, столоны и клубни, клубнелуковицы. Каудекс. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии, филлокладии, колючки, усики. Функции метаморфизированных побегов и их частей. Практическое значение метаморфизированных побегов.

Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.

Морфологическое строение листа: листовая пластинка, основание, черешок, прилистники, влагалище, раструб. Типы листьев. Листорасположение. Листовые серии. Гетерофилия и анизофилия. Анатомическое строение листовой пластинки. Изменчивость анатомической структуры пластинки в зависимости от экологических условий. Функции листа. Развитие листа. Длительность жизни листьев. Вечнозеленые и летнезеленые растения. Листопад.

Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы

Цветок, строение и функции. Развитие цветка, порядок заложения и роста его членов. Махровые цветки. Однодомные и двудомные растения. Происхождение цветка. Андроцей. Строение тычинки, ее происхождение. Развитие пыльника и его строение. Микроспорогенез. Микрогаметогенез. Строение мужского гаметофита. Гинецей. Плодолистики и их происхождение. Пестик. Типы гинецеев, их эволюция. Типы завязей. Строение семязачки. Типы семязачек. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Строение зародышевого мешка. Опыление у цветковых растений. Самоопыление и перекрестное опыление. Биологическое значение перекрестного опыления. Приспособления к защите от самоопыления: диогогамия, гетеростилия. Автогамия. Клейстогамия. Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Соцветия. Их основные типы.

Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.

Плод. Развитие плода. Основные типы плодов: апокарпии, синкарпии, паракарпии, лизикарпии. Многообразие плодов и семян. Плоды и семена – элементы расселения и возобновления растений.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения
ФГБОУ ВО «АГУ» располагает учебно-методической и материально-технической

базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся (в том числе с ограниченными возможностями здоровья и студентов с инвалидностью), которые предусмотрены учебным планом ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Особенности строения растительной клетки.	Особенности строения двумембранных оргanelл клетки. Гипотеза симбиогенеза. Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий. Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей. Примеры симбиоза в современном мире.	9	Подготовка к собеседованию, к тестированию, подготовка реферата
Тема 2. Особенности строения растительных тканей	Типы меристем по местоположению на растении. Понятие о первичных и вторичных меристемах. Инициальные клетки и их производные. Понятие о гистогенах. Строение эпидермы. Устьица, их строение и механизм работы. Типы устьичных аппаратов. Трихомы и эмергенцы. Строение чечевичек. Корка, ее образование и значение. Ксилема как сложная ткань. Перфорации. Паренхима и волокна ксилемы. Расположение ксилемы в растении. Проводящие элементы флоэмы, их типы, строение. Клетки-спутники, их функция. Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих тканей. Проводящие пучки, их типы и расположение в теле растения. Склеренхима. Волокна и склереиды. Практическое значение волокон. Виды выделительных тканей, функции, расположение в растении.	8	Подготовка к собеседованию, к тестированию
Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-	Микориза и ее типы. Примеры. Симбиоз растений с азотфиксирующими бактериями. Корнеплоды и их значение для жизни растений;	8	Подготовка к собеседованию, к тестированию

<p>зачаток побега. Видоизменения побегов.</p>	<p>использование человеком. Втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов: строение, значение для растений. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов). Морфология побега. Части побега (Узел, междоузлие пазуха листа). Заложение прокамбия и дифференциация тканей. Листорасположение на побеге. Ветвление побегов. Метаморфозы подземных и надземных побегов. Строение почки как зачатка побега. Классификация почек.</p>		
<p>Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.</p>	<p>Строение вегетативной почки. Типы почек по расположению. Спящие почки и их значение. Биологическое значение почек возобновления. Растения, для которых характерны адвентивные почки. Процесс распускания почек. Эволюционное значение почек.</p>	8	<p>Подготовка к собеседованию, к тестированию</p>
<p>Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.</p>	<p>Видоизменения вегетативных органов и их биологическое значение. Подземные метаморфозы побега: их морфологическая природа, строение, значение для вегетативного размножения и хозяйственной деятельности человека. Видоизменения надземных органов: функции, морфологическая природа и строение. Ловчие органы насекомоядных растений: строение и биологическое значение.</p>	7	<p>Подготовка к собеседованию, к тестированию</p>
<p>Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы.</p>	<p>Цикл развития голосеменных растений на примере сосны обыкновенной. Цветок. Морфологическая природа частей цветка. Теории происхождения цветка. Типы околоцветника. Биологическое значение соцветий, их типы. Андроцей. Микроспорогенез. Развитие мужского гаметофита. Гинецей. Строение пестика. Типы завязи и их эволюционное значение. Типы семязачек, их строение. Типы плацентации. Мегаспорогенез. Эволюция мужского гаметофита от папоротникообразных до цветковых растений. Эволюция женского гаметофита от папоротникообразных до цветковых растений. Особенности оплодотворения у покрытосеменных растений. Развитие семени. Строение семян, прорастание.</p>	7	<p>Подготовка к собеседованию, к тестированию</p>
<p>Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.</p>	<p>Плод. Определение. Строение. Функции. Морфогенетическая классификация плодов (строение гинецея). Морфологическая классификация плодов (консистенция околоплодника, число семян, осо-</p>	7	<p>Подготовка к собеседованию, к тестированию</p>

	бенности плодолистиков, способ распространения плодов и семян). Элементы околоплодника, способствующие распространению плодов и семян. Соплодия.		
--	--	--	--

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Рекомендации по проведению лабораторных работ

Организация рабочего места

1 Микроскоп устанавливается на столе против левого плеча, примерно на 2 см от края стола. Его ставят тубусодержателем к себе, перпендикулярно к краю стола, и не сдвигают до конца занятий.

2 Направляют зеркало к источнику освещения и устанавливают свет.

3 С правой стороны от микроскопа размещают тетрадь для зарисовок и записи наблюдений, оборудование и материалы.

4 Тщательно чистят предметные и покровные стекла. Недостаточно чистые стекла делают изображения мутным и затрудняют изучение объекта. Подготовка рабочего места всегда проводится перед началом занятия.

Работа с микроскопом

1 Работают с микроскопом только сидя.

2 Проверяют чистоту оптической системы микроскопа. В случае загрязнения линзы протираются сухой чистой тряпочкой из хлопчатобумажной ткани. Если грязь не удаляется, тряпочку смачивают бензином или смесью спирта с эфиром.

3 Микроскопирование всегда начинают при малых увеличениях (объектив х8).

4 Конденсор поднимают в крайнее верхнее положение, полностью раскрывают апертурную диафрагму.

5 Направляют зеркало, в том случае если микроскоп оснащен зеркалом, к источнику света и устанавливают максимальную освещенность, контролируя ее через окуляр. Включают осветитель, если микроскоп оснащен им.

6 Помещают препарат на предметный столик так, чтобы оптическая ось проходила через объект.

7 Проводят фокусировку механизмом макрометрической настройки и приступают к исследованию объекта.

8 При переходе к работе с большим увеличением (объективы х20 и х40) объект или интересующую часть объекта устанавливают в центр поля зрения, препарат закрепляют клеммами. Затем поворотом револьвера устанавливают в рабочее положение объектив с необходимым увеличением.

9 Проводят фокусировку механизмами макро- и микрометрической настройки. Вращать винты следует плавно, не допуская рывков и применения силы. Микрометрический винт можно вращать влево и вправо только на полоборота.

10 По окончании работы микроскоп снова переводят на малое увеличение и только после этого снимают препарат с предметного столика. Со штатива убирается пыль и следы жидкости, и микроскоп переносят на место хранения. Микроскоп переносят двумя руками: одной берут за изгиб тубусодержателя, другой поддерживают за основание.

Приготовление временных препаратов

1 Временные препараты готовятся непосредственно в процессе занятия. Основные моменты приготовления таких препаратов сводятся к следующему:

2 Тщательно вычистить предметные и покровные стекла.

3 На середину предметного стекла капнуть воды и поместить в нее исследуемый объект;

4 Накрывать каплю покровным стеклом так, чтобы вода вытеснила воздух и заполнила все пространство под покровным стеклом. Для этого большим и указательным пальцами правой руки взять покровное стекло за уголки, завести его за каплю и противоположным краем стекла, наклоняя его под острым углом к предметному, коснуться краем капли. Затем осторожно и постепенно опустить стекло на каплю. При этом вода. Если опускать покровное стекло резко, в препарате могут оказаться пузырьки воздуха, которые под микроскопом видны в виде сферических тел с черными контурами, что затрудняет изучение объекта. Если вода не заполняет всего пространства под покровным стеклом, то пипеткой или стеклянной палочкой сбоку покровного стекла добавляют небольшую каплю. В силу поверхностного натяжения капля втягивается под стекло и заполняет под ним все пространство. Если вода выступит за края покровного стекла, ее следует удалить, прикладывая сбоку полоску фильтровальной бумаги.

Оформление результатов наблюдений

Результаты лабораторных работ заносятся в дневник. Для ведения дневника следует иметь альбом для рисования с бумагой хорошего качества (формат листов 20х30 см), простой остро заточенных карандаш средней твердости (ТМ, НВ) и мягкую резинку.

При оформлении лабораторного занятия в альбоме указывается дата, название темы и перечень заданий. Рисунок – это не только отчетный материал выполненной работы. Рисунок является одним из эффективных методов познания, так как именно в процессе зарисовки объект детально и вдумчиво анализируется. Это способствует лучшему усвоению материала, развивает у студентов внимание и наблюдательность. По сути дела, рисунок – это вывод, полученный в процессе изучения объекта.

Биологический рисунок широко используется как один из важнейших активных методов научного исследования, позволяющий более детально изучить объект. С помощью рисунка исследователь по-настоящему видит объект, а смотреть и видеть понятия не тождественные.

Требования к биологическому рисунку

1. Биологический рисунок представляет собой проекцию оптического сечения через объект.

2. Биологический рисунок

– рисунок графический, выполняемый линиями и точками.

3. Рисунок должен соответствовать действительности, правдиво изображая объект. Рисуют только то, что видят в микроскоп, т.е. с препарата. Перерисовка с книг и таблиц – не допустима.

4. Рисунок должен быть предельно точным, четким, простым и понятным, его не загромождают лишними деталями.

5. Рисовать нужно наиболее главное, типичное, существенное, то что необходимо для понимания препарата. Подчеркиваются те особенности, на которые требуется обратить внимание. Опускают все второстепенное, случайное. Что мешает восприятию.

6. Рисунок должен быть крупным, чтобы на нем можно было показать все необходимые детали.

7. В рисунке не должны быть нарушены пропорции между размерами органелл, клеток, тканей. Соблюдение пропорций – одно из основных правил биологического рисунка.

8. При зарисовке необходимо разумно сочетать детальный и схематический рисунки. На схемах обычно показывают расположение и границы тканей с точным соблюдением пропорций и масштаба. Схему строения органов принято рисовать при малом, а детальное строение отдельных клеток и тканей - при большом увеличении микроскопа. Никогда не рисуют все клетки, слагающие ткань. Можно ограничиться двумя-тремя клетками, но их строение должно соответствовать действительности.

9. Рисунок должен «говорить», поэтому обязательно снабжается пояснительными надписями (обозначениями) с его правой стороны. Обозначения на рисунке делаются

стрелкой по направлению от подписи к изображению. Стрелки могут подходить к структурам под любым углом, но не должны пересекаться. Название рисунка должно быть точным и пишется под рисунком. Оставшееся место на альбомном листе заполняется пояснительным текстом, согласно заданию.

10. Рисунок выполняется только простым карандашом. Цветные карандаши используются довольно редко и должны нести биологический смысл. Построение рисунка при изучении препарата начинают с того, что мысленно прикидывают форму будущего рисунка, соотношение его длины и ширины, то есть общие пропорции рисунка. Затем в левой половине альбомного листа, сразу под текстом задания отмечают крайние точки будущего рисунка вверху, внизу, справа и слева, то есть определяют местонахождение будущего рисунка и его границы. После этого легкими штрихами карандаша намечают общие контуры рисунка, изучая препарат при малом увеличении микроскопа. Детализацию рисунка проводят при большом увеличении. Ненужные линии стирают, а правильные прорисовывают сильнее. Линии рисунка должны быть контурными, четкими и законченными. Название рисунка и обозначение к нему – обязательны. Дневник-альбом является прекрасным пособием при освоении теоретического курса отчетным документом при сдаче экзамена.

Рекомендации по оформлению рефератов

Размер текста должен быть равен 12 или 14 пунктам. Шрифт использовать – Times New Roman. Расстояние между строками – 1,5. Необходимо соблюдать отступы: нижний и верхний отступы – 20мм, правый отступ – 10мм, левый отступ – 30мм.

Размер реферата должен быть примерно равен 20 страницам.

Все страницы должны быть пронумерованы. Исключение: титульный лист и содержание – на них номера не ставятся.

Названия глав должны быть написаны заглавными либо строчными буквами, но без применения кавычек. В конце названия главы точку ставить нельзя. Между названием и текстом главы должен быть промежуток в 1 пробел.

Правила оформления содержания

В работе обязательно должны быть следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- главы с названиями;
- четкое заключение;
- библиографический список и приложения (при необходимости).

Правила оформления основного текста

- шрифт для реферата – Times New Roman, 14 кегль
- межстрочный интервал – 1,5
- поля: верхнее – 3, нижнее – 2, левое – 2, правое – 1
- выравнивание текста – по ширине.

Правила оформления: пример оформления заключения

В заключении должны быть перечислены предположения и выводы о проделанной работе:

- Что следует из проведенной студентом работы?
- Почему мы освещаем выбранную тему и какие выводы сделаны?
- На все эти вопросы студент должен ответить в заключении. Если выводов несколько, то каждый подпункт/вывод должен начинаться с красной строки.

Правила оформления списка литературы

- При оформлении списка использованных источников следует соблюдать четкую структуру:
- Перечисление нормативных правовых актов (Конституции страны, указов президента, подзаконных актов и пр.).
- Перечисление монографической литературы.
- Использованные статьи, журналы и прочие публицистические документы в алфавитном порядке.
- Перечисление иностранной литературы на языке оригинала.

Рекомендуемые темы рефератов

1. Метаморфозы побегов в связи с условиями обитания растений.
2. Строение, разнообразие и запасы почек у многолетних растений разных жизненных форм.
3. Анатомо-морфологические особенности строения стеблей однодольных и двудольных травянистых растений.
4. Сравнительная анатомо-морфологическая характеристика листьев растений различных экологических групп.
5. Группы растений по отношению к экологическим факторам.
6. Использование растительных тканей в качестве сырья для пищевой, кормовой, лесоперерабатывающей и прядильной промышленности.
7. Общие закономерности строения вегетативных органов: полярность, симметрия, гомология, аналогия, метаморфозы.
8. Изменчивость морфологических признаков цветковых растений на примере *Inula Britannica* L. в зависимости от условий произрастания.
9. Морфологические признаки соцветий.
10. Онтогенез вегетативных и генеративных органов покрытосеменных растений.
11. Типы корней и корневых систем растений определенного местообитания и приспособленные черты в их структуре.
12. Морфо-анатомические особенности и образ жизни цветковых растений-паразитов.
13. Трихомный аппарат растений.
14. Строение цветка и специализация к опылению в пределах семейства.
15. Влияние условий обитания растений на параметры структур эпидермиса.
16. Типы строения и прорастания семян у растений семейства Крестоцветные, произрастающих в различных экологических условиях.
17. Морфо-анатомические особенности и образ жизни цветковых растений - хищников.
18. Морфо-анатомические особенности и образ жизни цветковых растений - сапрофитов.
19. Многообразие плодов и семян. Плоды и семена - элементы расселения и возобновления растений.
20. Инкрустирующие и адкрустирующие вещества клеточной оболочки, значение для растений и практическое использование.
21. Диагностическое значение эпидермы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

При реализации различных видов и форм учебной деятельности в процессе освоения дисциплины «**Ботаника**» используются следующие уровни образовательных технологий:

Самостоятельная работа. Она является основным методом глубокого и творческого усвоения содержания дисциплины. Самостоятельная работа студента в процессе усвоения дисциплины заключается в подготовке рефератов по заданным темам, оформлении и отчет по презентациям.

Лабораторные занятия. Важную роль в изучении ботаники играют лабораторные работы, которые способствуют лучшему усвоению знаний и умений учащихся, способствуют более глубокому и осмысленному изучению ботаники, формированию практических и исследовательских умений, развитию творческого мышления, установлению связей между теоретическими знаниями и практической деятельностью человека, облегчают понимание фактического материала.

Лабораторные работы рассматриваются как проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т. е. изучение учащимися каких-либо явлений с помощью специального оборудования. Они позволяют формировать и развивать систему универсальных учебных действий, включающую такие виды деятельности учащихся как анализ, синтез, сравнение, сопоставление, оценивание, умозаключение, высказывание собственного мнения и его обоснование, свертывание информации, представление результатов работы в различных формах (выводах, тезисах, логических схемах, таблицах и др.), проведение простейших наблюдений, измерений, опытов; постановка учебной задачи под руководством учителя; систематизация и обобщение разумных видов информации; составление плана выполнения учебной задачи; использование дополнительных источников информации для выполнения учебной задачи; выдвижение и формулировка простейших гипотез; выделение в тексте смысловых частей и озаглавливание их, постановка вопросов к тексту; работа в соответствии с поставленной задачей; составление простого и сложного плана текста; участие в совместной деятельности; работа с текстом параграфа и его компонентами; узнавание изучаемых объектов.

Тестирование. Для проверки текущих знаний каждый студент должен выполнять контрольную работу.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Особенности строения растительной клетки.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>
Тема 2. Особенности строения растительных тканей	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>
Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>
Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>
Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>
Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы,</i>

типы.			<i>тестирование</i>
Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Выполнение лабораторной работы, тестирование</i>

6.2 Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.))
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров)

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень лицензионного программного обеспечения 2022-2023 уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
КОМПАС-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки

Наименование программного обеспечения	Назначение
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

Перечень электронных ресурсов, предоставляемых Научной библиотекой АГУ на 2022 г., которые могут быть использованы для информационного обеспечения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru> Учётная запись образовательного портала АГУ
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru Регистрация с компьютеров АГУ
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» www.studentlibrary.ru Регистрация с компьютеров АГУ
7. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.ros-edu.ru

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com> (Имя пользователя: AstrGU Па-

роль: AstrGU)

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИ-КОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

5. Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Ботаника» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины.	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства.
1	Тема 1. Особенности строения растительной клетки.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа, реферат
2	Тема 2. Особенности строения растительных тканей	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
3	Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге. Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
4	Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
5	Тема 5. Морфологическое и анатомическое строение листа.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
6	Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа

7	Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.	ОК-7; ОПК-3; ОПК-6;	Собеседование, лабораторная работа, тест, контрольная работа
---	--------------------------------------	---------------------------	--

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное или групповое собеседование;
- тестирование;
- контрольные работы

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические (лабораторные) задания.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6. Критерии оценивания результатов обучения

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Особенности строения растительной клетки.

Вопросы для собеседования

1. История изучения клетки. Основные положения клеточной теории.
2. Строение растительной клетки. Протопласт и его производные.
3. Цитоплазма: особенности субмикроскопической структуры, функциональное значение. Химический состав гиалоплазмы (цитозоля). Физические и химические свойства цитоплазмы как живого тела.
4. Строение и функции биологических мембран. Плазмолиз и деплазмолиз.
5. Ядро: форма, величина и число ядер в растительной клетке. Особенности строения ядерной мембраны. Химический состав нуклеоплазмы. Строение и функция ядрышка. Роль ядра в жизнедеятельности клетки.
6. Типы пластид. Особенности их строения, химический состав и выполняемые функции. Расположение в клетках и органах. Происхождение пластид, доказательства генетической взаимосвязи.
7. Общие черты организации и функции основных органоидов клетки (аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, лизосомы, микротрубочки и микрофиламенты).
8. Возникновение вакуолей и их развитие. Химический состав клеточного сока. Значение составляющих его веществ в жизнедеятельности растений и использование их человеком.
9. Запасные вещества и продукты отброса. Формы отложения запасных веществ и их локализация на клеточном и организменном уровне. Типы алейроновых зерен и особенности их формирования. Типы крахмальных зерен, их строение.
10. Продукты отброса (виды кристаллов оксалата кальция, углекислый кальций, кремнезем), их локализация в органах растений и исключение из обмена веществ.
11. Оболочка растительной клетки. Строение клеточной оболочки, особенности роста в толщину.
12. Понятие первичной и вторичной оболочки. Химический состав и физические свойства.
13. Формирование пор, их типы и значение.

Тестовые задания

1. Внутреннее живое содержимое клетки:
 1. Гиалоплазма;
 2. Топопласт;
 3. Протопласт;
 4. Цитоплазма.
2. Производные протопласта:
 1. Крахмальные зерна;
 2. Пластиды;
 3. Вакуоли;
 4. Клеточная стенка;
 5. Ядро;
 6. Рибосомы.
3. Органеллы, характерные только для растительной клетки:
 1. Рибосомы;
 2. Лизосомы;
 3. Сферосомы;
 4. Пластиды.

4. Особенность растительной клетки, зависящая от функционирования биологических мембран:

1. Поглощение и удержание воды;
2. Избирательная проницаемость;
3. Тургорное состояние;
4. Изоляция от окружающей среды.

5. Органеллы, не имеющие мембранной структуры:

1. Сферосомы;
2. Лизосомы;
3. Митохондрии;
4. Пластиды.

6. Соответствие названия пластид выполняемым функциями:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| 1. Фотосинтез; | А. Амилопласты; |
| 2. Накопление запасного крахмала; | Б. Олеопласты; |
| 3. Окраска плодов; | В. Хлоропласты; |
| 4. Накопление запасных жиров. | Г. Хромопласты; |
| | Д. Протеинопласты. |

7. Субчастицы рибосом формируются:

1. В гиалоплазме;
2. В нуклеоплазме;
3. На ЭПР;
4. В ядрышке.

8. Признак, характеризующий ядерную оболочку:

1. Сплошная двухмембранная;
2. Сплошная одномембранная;
3. Двухмембранная с поровыми комплексами;
4. Одномембранная с порами.

9. Продольные половинки хромосом:

1. Плечи;
2. Хроматиды;
3. Хромонемы;
4. Хромомеры.

10. Центромера на хромосоме расположена:

1. В теломере;
2. В первичной перетяжке;
3. Во вторичной перетяжке;
4. Не имеет четкого месторасположения.

11. Расхождение хроматид к полюсам клетки наблюдается в:

1. Профазе;
2. Метафазе;
3. Анафазе;
4. Телофазе.

12. Кроссинговером называют:

1. Расположение хромосом на экваторе клетки;
2. Спирализацию хромосом;
3. Образование бивалентов;
4. Обмен участками гомологичных хромосом при мейозе.

13. Структурная особенность клетки, определяющая тип движения цитоплазмы:

1. Величина клетки;
2. Расположение вакуолей;
3. Число вакуолей;
4. Форма клетки.

14. Протеинопласты – это лейкопласты, которые запасают:

1. Крахмал;
2. Растворимые углеводы;
3. Жиры;
4. Белки.

15. Пигменты, содержащиеся в клеточном соке:

1. Хлорофилл, антоцианы;
2. Хлорофилл, каротиноиды;
3. Каротиноиды, флавоны;
4. Антоцианы, флавоны.

16. Вещества, не являющиеся запасными продуктами:

1. Крахмал;
2. Белки;
3. Смолы;
4. Кремнезем;
5. Жир;
6. Оксалат кальция.

17. Зарисуйте схему строения полусложного крахмального зерна. На схеме обозначьте:

1. Мембрану лейкопласта;
2. Центр крахмалообразования;
3. Частные слои крахмалообразования;
4. Общие слои крахмалообразования.

18. Клетки снаружи покрыты углеводной оболочкой у:

1. Прокариот;
2. Всех эукариот;
3. Растений;
4. Животных.

19. Скелетное вещество клеточной оболочки:

1. Целлюлоза;
2. Гемицеллюлозы;
3. Пектиновые вещества;
4. Минеральные вещества.

20. Вещество, вызывающее одревеснение клеточной оболочки:

1. Суберин;

2. Кремний;
3. Лигнин;
4. Воск.

21. Порами называют:

1. Сквозные отверстия в оболочке;
2. Неутолщенные участки первичной оболочки;
3. Участки вторичной оболочки;
4. Первичные поровые поля.

22. Протопласты соседних клеток соединяются между собой при помощи:

1. Пор;
2. Плазмодесм;
3. Перфораций;
4. Межклеточного вещества.

23. Тип пор, характерный для клеток механической ткани:

1. Простые;
2. Окаймленные;
3. Полуокаймленные;
4. Простые и окаймленные.

24. Зарисуйте схему простой поры. На схеме обозначьте:

1. Первичную оболочку;
2. Вторичную оболочку;
3. Поровый канал;
4. Замыкающую мембрану.

25. Признаки, характеризующие старые клетки:

1. Содержат много мелких вакуолей,
2. Содержат одну или несколько крупных вакуолей;
3. Ядро занимает центральное положение,
4. Ядро смещено к оболочке клетки;
5. Оболочка тонкая, первичная,
6. Оболочка утолщенная, часто вторичная

Контрольная работа

Вариант №1

1. Общая организация типичной растительной клетки. Отличия растительной клетки от клеток животных. Разнообразие клеток в связи с их специализацией.
2. Пластиды. Типы пластид и их функции. Структура и функции хлоропластов. Онтогенез и взаимопревращение

Вариант №2

1. Вакуоль. Возникновение вакуолей, их функции и особенности строения. Клеточный сок, его состав. Осмотические явления в клетке. Использование человеком веществ клеточного сока.
2. Клеточная оболочка. Химический состав, строение и функции клеточной оболочки растений. Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Плазмодесмы, их образование и строение. Образование вторичной оболочки. Поры. Типы пор. Значение пор. Понятие об апопласте и симпласте.

Вариант №3

- 1 Запасные вещества и эргастические включения. Формы отложения их и расположение в клетке. Значение их для растения. Использование человеком запасных веществ растения.
- 2 Понятие о тканях. Классификация тканей. Меристемы, их цитологическая и гистологическая характеристика. Расположение меристем в теле растения. Строение апикальных меристем побега и корня. Вторичные меристемы, их функции.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1

Строение растительной клетки

Материал и оборудование: Чешуя лука репчатого (красного сорта), микроскопы, предметные и покровные стекла, капельницы с дистиллированной водой, препаровальные иглы, пипетки, марлевые салфетки, фильтровальная бумага, пинцеты, скальпели, учебники и методические руководства, таблицы.

Задание: Познакомиться с устройством микроскопа, записать название его частей и основные правила работы с ним. Приготовить временный препарат эпидермиса сочной чешуи луковички лука репчатого (*Allium cepa* L.). Рассмотреть и зарисовать строение клетки, отметить оболочку, ядро, цитоплазму, вакуоли.

При выполнении первого задания необходимо внимательно изучить принципы устройства микроскопа и познакомиться с основными частями оптической и механической систем. Особое внимание обратить на цифровые и буквенные обозначения, имеющиеся на объективах и окулярах и чистоту их линз. Освоить основные приемы и правила работы с микроскопом и подготовить его к просмотру препарата при малом увеличении. В альбоме сделать записи согласно заданию.

Для выполнения второго задания необходимо прежде всего подготовить предметные и покровные стекла. Для этого поместить стекло в складку марлевой салфетки между большим и указательным пальцами руки и протереть их легкими и круговыми движениями пальцев. Затем на середину предметного стекла нанести каплю воды. Внутреннюю мясистую чешую лука слегка надрезать и препаровальной иглой или пинцетом снять кожицу с вогнутой или наружной стороны. Эпидермис расправить препаровальной иглой в капле воды на предметном стекле и накрыть покровным. При малом увеличении микроскопа в поле зрения будут видны множество плотно сомкнутых клеток многоугольной формы и разных размеров. При большом увеличении микроскопа внимательно изучить одну-две клетки. Работая микровинтом и изменяя диаметр диафрагмы добиться четкой видимости всех структур клетки. Обратить внимание, что каждая клетка имеет собственную оболочку. В клетке различимы несколько вакуолей с окрашенным соком. Внутреннюю поверхность клеточной оболочки выстилает тонкий слой цитоплазмы с зернистыми включениями, от которого отходят тяжи, пересекающие полость клетки. Они образуют ядерный кармашек, в котором располагается ядро округлой формы с хорошо различимым ядрышком.

При большом увеличении микроскопа зарисовать в крупном масштабе одну-две клетки. Обозначить оболочку, ядро цитоплазму, вакуоли.

Контрольные вопросы

1. В чем отличие между животной и растительной клеткой?
2. Какие основные свойства цитоплазмы как живой системы?
3. Какие существуют типы движения цитоплазмы?
4. Каковы основные физические свойства цитоплазмы?
5. Какова субмикроскопическая структура цитоплазмы?
6. Как определить живая или мертвая растительная клетка?

Лабораторная работа №2

Пластиды

Цель работы: Познакомиться со строением и функцией разных типов пластид: хлоропластов, хромопластов, лейкопластов.

Материал и оборудование: Листья элодеи, листья традесканции (слегка подвяленные), микроскопы, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, скальпели, марлевые салфетки, учебники и методические руководства, таблицы.

Задание. Рассмотреть и зарисовать: хлоропласты в клетках листа элодеи (*Elodea Canadensis* Rich); лейкопласты в клетках нижнего эпидермиса традесканции (*Tradescantia zebrina* Hort.). Отметить форму пластид, подсчитать их количество в клетке, указать пигменты и функцию пластид.

При большом увеличении микроскопа в альбоме зарисовать в крупном масштабе 1-2 клетки листа элодеи, показав пластиды в разном положении. Обозначить оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли, хлоропласты с зёрнами ассимиляционного крахмала. Направление движения цитоплазмы указать стрелками.

Для изучения лейкопластов необходимо приготовить временный препарат нижнего эпидермиса листа традесканции зебровидной. Для этого большим и указательным пальцем взять лист и обернуть вокруг указательного пальца морфологически нижней стороной листа кверху. Скальпелем или бритвой сделать на листе неглубокий поперечный надрез в области жилки ближе к основанию листа, захватить край надреза пинцетом и потянуть вдоль листа от основания к верхушке. При этом вместе с мякотью листа отрывается тонкий однослойный кусочек эпидермиса. Его положить на предметное стекло в каплю воды, расправить препаровальными иглами и накрыть покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа хорошо видно, что эпидермис состоит из шестиугольных плотно сомкнутых клеток. При большом увеличении хорошо различимы в цитоплазме, особенно около ядра, мелкие бесцветные округлые тельца – лейкопласты. При большом увеличении изобразить 1-2 клетки, показав форму и расположение лейкопластов. Обозначить оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли, пластиды.

Контрольные вопросы

1. Каковы типы пластид? Их функции.
2. Какова микро- и ультраструктура хлоропластов?
3. Каковы пигменты пластид? Их роль.
4. Каковы форма и размер разных типов пластид?

Тема 2. Особенности строения растительных тканей

Вопросы для собеседования

1. Общая характеристика растительных тканей. Определение, краткая история изучения, современная классификация.
2. Образовательные ткани: классификация, характерные признаки строения клеток, положение в теле растения, выполняемые функции.
3. Характерные особенности покровных тканей, их классификация по происхождению, строение и выполняемые функции.
4. Механические ткани: классификация, выполняемые функции, положение в теле растения, структурные особенности клеток.
5. Типы колленхимы. Структурные особенности клеточной стенки. Появление колленхимы в онтогенезе растений.
6. Типы склеренхимных волокон, особенности их строения и положения в теле растений. Использование человеком в хозяйственной деятельности.
7. Склериды, особенности строения.

8. Типы проводящих тканей: общие черты строения, выполняемые функции, положение в теле растений.
9. Основные элементы ксилемы: трахеиды и сосуды, особенности их строения.
10. Гистогенез сосуда.
11. Основные элементы флоэмы: ситовидные клетки и ситовидные трубки, особенности их строения, изменение протопласта в связи с выполняемыми функциями. Клетки-спутницы: характерные черты строения и выполняемые функции.
12. Типы проводящих пучков, их строение.
13. Ассимилирующие ткани: особенности строения клеток, положение в вегетативных органах.
14. Всасывающие ткани: особенности строения клеток, расположение, выполняемые функции.
15. Морфолого-физиологическая характеристика запасных тканей.
16. Классификация выделительных тканей, их характеристика. Особенности формирования сизогенных и лизигенных вместилищ.

Тестовые задания

1. Образовательные ткани:
 1. Эпидермис;
 2. Колленхима;
 3. Камбий;
 4. Ксилема;
 5. Феллоген;
 6. Прокамбий.

2. Меристема первичная по происхождению:
 1. Перицикл;
 2. Камбий;
 3. Феллоген;
 4. Раневая.

3. К каким меристемам по положению в теле растения относится перицикл:
 1. Боковая;
 2. Вставочная;
 3. Верхушечная;
 4. Раневая.

4. Признаки, характерные для строения клеток верхушечной меристемы:
 1. Клетки мелкие с тонкой клеточной стенкой,
 2. Клетки крупные с толстой клеточной стенкой;
 3. Крупное ядро расположено в центре клетки,
 4. Ядро небольшое, расположено в периферической части;
 5. Одна или несколько крупных вакуолей,
 6. Многочисленные, субмикроскопические вакуоли.

5. Перидерма образуется за счет:
 1. Камбия;
 2. Феллогена;
 3. Перицикла;
 4. Прокамбия.

6. Нарастание стебля в длину происходит благодаря деятельности меристем:

1. Боковой, интеркалярной;
2. Интеркалярной, раневой;
3. Верхушечной, интеркалярной;
4. Верхушечной, боковой.

7. Покровные ткани:

1. Колленхима, корка;
2. Кора, склеренхима;
3. Эпидермис, феллоген;
4. Эпидермис, корка.

8. Главные функции эпидермиса:

1. Всасывающая, механическая;
2. Газообмен, регуляция транспирации;
3. Регуляция транспирации, всасывающая;
4. Газообмен, механическая.

9. Перидерма состоит из:

1. Корки, феллогена, феллодермы;
2. Феллогена, пробки, периллемы;
3. Феллемы, феллогена, феллодермы;
4. Эпидермиса, феллодермы, феллемы.

10. Механическая ткань, образующаяся первой в онтогенезе растения:

1. Лубяные волокна;
2. Древесные волокна;
3. Склериды;
4. Колленхима.

11. Соответствие названия ткани выполняемой функции:

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Покровная; | А. Образование органических веществ; |
| 2. Механическая; | Б. Накопление питательных веществ; |
| 3. Ассимиляционная; | В. Скелетная (опорная); |
| 4. Проводящая; | Г. Выделение конечных продуктов обмена; |
| 5. Запасная; | Д. Защита от избыточного испарения; |
| | Е. Проведение растворов минеральных и органических веществ. |

12. Проводящие элементы, характерные для голосеменных растений:

1. Трахеи, ситовидные клетки;
2. Трахеиды, ситовидные трубки;
3. Трахеи, ситовидные трубки;
4. Трахеиды, ситовидные клетки.

13. Типы утолщений сосудов на начальных этапах онтогенеза растений:

1. Спирально-кольчатым;
2. Пористым;
3. Лестничным;
4. Сетчатым.

14. Признаки, характеризующие коллатеральный проводящий пучок:

1. Ксилема окружена флоэмой;

2. Ксилема примыкает к флоэме с одной стороны;
3. Флоэма окружена ксилемой;
4. Флоэма примыкает к ксилеме с двух сторон.

15. Сосудисто-волокнистый пучок состоит из:

1. Проводящих элементов ксилемы и флоэмы;
2. Проводящих элементов ксилемы и флоэмы, паренхимы;
3. Проводящих элементов ксилемы и флоэмы, склеренхимы;
4. Проводящих элементов ксилемы и флоэмы, паренхимы, склеренхимы.

16. Признаки, характеризующие склеренхимные волокна:

1. Прозенхимная форма клеток;
2. Паренхимная форма клеток;
3. Неравномерно утолщенная клеточная стенка;
4. Равномерно утолщенная клеточная стенка;
5. Живой протопласт;
6. Протопласт отмирает.

17. Механическая ткань, обычно сопровождающая флоэму:

1. Колленхима;
2. Лубяные волокна;
3. Древесные волокна;
4. Склерейды.

18. Место расположения ризодермы:

1. На листьях;
2. В узлах побега;
3. На кончике корня;
4. На апексе побега.

19. Ткань, имеющая крупные межклетники:

1. Аэренхима;
2. Пробка (феллема);
3. Склеренхима;
4. Эпидермис.

20. Основной признак, отличающий хлоренхиму от других тканей:

1. Тонкие клеточные стенки;
2. Наличие живого протопласта;
3. Наличие хлоропластов;
4. Паренхимная форма клеток.

21. Тип мезофилла, формирующийся в листьях хвойных растений:

1. Губчатый;
2. Складчатый;
3. Столбчатый;
4. Столбчатый и губчатый.

22. Ткани внутренней секреции:

1. Железистые трихомы;
2. Млечники;
3. Нектарники;
4. Гидатоды.

23. Процесс образования лизигенных вместилищ конечных продуктов обмена веществ происходит в результате:

1. Расширения межклетников;
2. Растворения клеточных оболочек;
3. Разрыва клеточных оболочек;
4. Разрастания клетки.

24. Процесс выделение листьями капельно-жидкой воды называется:

1. Транспирацией;
2. Гуттацией;
3. Секрецией;
4. Ассимиляцией.

25. Суккуленты – это растения, которые растут

1. В воде и запасают воду;
2. На кислых болотных почвах;
3. На очень сухих почвах и имеют глубоко уходящую корневую систему;
4. На сухих почвах, имеют поверхностную корневую систему и запасают воду в тканях стебля или листа.

Контрольная работа

Вариант №1

1 Понятие о тканях. Классификация тканей. Меристемы, их цитологическая и гистологическая характеристика. Расположение меристем в теле растения. Строение апикальных меристем побега и корня. Гистогены конуса нарастания побега и корня. Вторичные меристемы, их функции.

2 Покровные ткани, их расположение и функции. Типы покровных тканей. Строение первичной покровной ткани. Устьица, их строение и механизм работы. Трихомы, эмергенцы, гидатоды. Кутикула.

Вариант №2

1 Перидерма - вторичная покровная ткань. Ее строение, образование и функции. Чечевички. Корка, образование и функции.

2 Механические ткани, их функции. Виды механических тканей, особенности их строения и расположения в растении. Практическое значение механических тканей.

Вариант №3

1 Проводящие ткани. Ксилема, ее функции, расположение в растении, образование. Флоэма, ее функции, расположение в растении, образование. Клетки - спутники, их строение и функции. Первичная и вторичная флоэма.

2 Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения. Основные ткани, их функции и расположение в растении. Выделительные ткани, их функции и расположение в растении.

Лабораторная работа

Образовательные, проводящие и механические ткани

Цель работы: Познакомиться с апикальной меристемой побега, особенностями строения и деятельности ее клеток; со структурой и функцией основных гистологических элементов флоэмы и ксилемы; типами механических тканей.

Ткань – это совокупность клеток, которые имеют одинаковое строение, общее происхождение и выполняют одинаковые функции. Исходным типом ткани являются образовательные. За счет деления и дифференциации их клеток образуются все остальные типы тканей, называемые постоянными. К ним относятся покровные, механические, проводящие, ассимиляционные, запасающие, всасывающие, выделительные, воздухоносные и другие ткани. Характеристику любой ткани принято проводить по следующему плану:

- 1 Физиологическое состояние (живая или мертвая ткань)
- 2 Форма и размеры клеток.
- 3 Характер соединения клеток.
- 4 Наличие органоидов (ядро, цитоплазма, пластиды, вакуоли и др.)
- 5 Соотношение размеров ядра и клетки.
- 6 Особенности структуры и химического состава клеточной оболочки.

Материал и оборудование: верхушки побегов элодеи длиной 1-2 см (живой материал), постоянные препараты “Верхушка побега элодеи на продольном срезе”, препаровальные, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, скальпели, марлевые салфетки, фильтровальная бумага, чашки Петри с водой, биноклярные лупы и микроскопы, учебники, методические руководства, таблицы.

Задание. Отпрепарировать, рассмотреть и зарисовать общий вид конуса нарастания побега элодеи (*Eloдея canadensis Michx.*). Отметить границы точки роста и конуса нарастания, зачатки листьев разного возраста и зачатки пазушных почек.

Рассмотреть и зарисовать точку роста побега элодеи на продольном срезе. Отметить клетки туники, корпуса, ядро, ядрышки, цитоплазму, оболочку, зачатки листьев.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое растительные ткани? Какие типы растительных тканей существуют?
- 2 Какие ткани называют простыми, а какие сложными? Примеры.
- 3 Что представляют собой образовательные ткани? Классификация по происхождению и положению в теле растительного организма.
- 4 Какие существуют механические ткани? Какую роль в растительном организме они выполняют?
- 5 Какие признаки положены в основу классификации механических тканей?
- 6 В чем отличие строения клеток колленхимы и склеренхимы?
- 7 Почему колленхима свойственна молодым и растущим органам растений?
- 8 Каковы особенности структуры склереид? Их разнообразие.
- 9 Почему ксилема – сложная ткань? Докажите.
- 10 Из каких гистологических элементов состоит ксилема? Их строение, функции.
- 11 Какие существуют типы сосудов по характеру утолщения их клеточных стенок.
- 12 Как долго функционируют сосуды и с чем связано прекращение их деятельности?
- 13 В чем отличие и сходство сосудов и трахеид?
- 14 Какие типы сосудов в полной мере совмещают проводящую и механическую функции?
- 15 Какие типы паренхимы входят в состав ксилемы?
- 16 Какие изменения происходят в древесине с возрастом? Как это влияет на ее функцию и механические качества?

Тема 3. Морфологическое и анатомическое строение корня. Понятие о побеге.

Морфология побега. Почка-зачаток побега. Видоизменения побегов.

Вопросы для собеседования

1. Корень: определение, выполняемые функции. Типы корней по форме и происхождению. Типы корневых систем.
2. Зоны корня и их функции.

3. Первичная структура корня: особенности строения центрального цилиндра и первичной коры. Формирование эндодермы у однодольных и двудольных растений.
4. Заложение камбия, переход к вторичному строению. Гистологический состав корня при вторичном строении.
5. Линька корня.
6. Строение многолетних корней.
7. Типы корней и корневых систем.
8. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные корни).
9. Роль придаточных корней в жизни растений.
10. Типы корневых систем.
11. Экологическая пластичность корневых систем.
12. Дифференциация и специализация корней в корневых системах (ростовые, сосущие, эфемерные, втягивающие и запасующие корни).
13. Видоизменения корней.

Тестовые задания

1. Семя формируется из:
 1. Завязи;
 2. Семяпочки;
 3. Зародышевого мешка;
 4. Цветоложа.

2. Корневой шейкой называется:
 1. Первое междоузлие стебля;
 2. Начало отхождения боковых корней;
 3. Участок перехода корня в стебель;
 4. Место прикрепления семядолей.

3. Участок стебля от корневой шейки до семядольного узла:
 1. Гипокотиль;
 2. Эпикотиль;
 3. Эпипласт;
 4. Колеоптиль.

4. Порядок появления органов при надземном прорастании семени:
 1. Появление семядолей;
 2. Рост и выпрямление гипокотилия;
 3. Появление зародышевого корешка;
 4. Развитие настоящего листа.

5. Растение с подземным типом прорастания:
 1. Подсолнечник;
 2. Редис;
 3. Огурцы;
 4. Горох.

6. Совокупность корней, образующих смешанную корневую систему:
 1. Главный, придаточные, боковые;
 2. Придаточные, боковые;
 3. Главный, боковые;
 4. Главный, придаточные.

7. Последовательность расположения зон на молодом растущем корне, следующих за корневым чехликом:

1. Проведения;
2. Роста (растяжения);
3. Деления;
4. Всасывания (поглощения).

8. Тип проводящего пучка, характерный для первичной структуры корня:

1. Коллатеральный;
2. Радиальный;
3. Концентрический;
4. Биколлатеральный.

9. Ткань, за счет которой происходит формирование вторичной структуры корня:

1. Перицикл;
2. Эндодерма;
3. Камбий;
4. Прокамбий.

10. Растения, не имеющие вторичного строения:

1. Ирис;
2. Кукуруза;
3. Липа;
4. Пшеница;
5. Клюква;
6. Шиповник.

12. Корнеплод флоэмного типа:

1. Морковь;
2. Свекла;
3. Репа;
4. Редис.

13. Побег, не меняющий в ходе онтогенеза направление роста:

1. Изотропный;
2. Ортотропный;
3. Анизотропный;
4. Плагитропный.

14. Ложнодихотомическое ветвление является вариантом:

1. Моноподиального;
2. Дихотомического;
3. Симподиального;
4. Не подходит ни один вариант.

15. Соответствие типа проводящего пучка и органа названного растения:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Стебель кукурузы; | А. Концентрический амфивазальный |
| 2. Стебель кирказона; | Б. Коллатеральный открытый; |
| 3. Корень ириса; | В. Коллатеральный закрытый; |
| 4. Стебель тыквы; | Г. Радиальный; |
| 5. Корневище ландыша. | Д. Биколлатеральный; |

Е. Концентрический амфикибральный.

16. Первичная структура стебля формируется за счет деятельности:

1. Камбия;
2. Прокамбия;
3. Феллогена;
4. Перицикла.

17. Последовательность расположения зон в стебле древесного растения от периферии к центру:

1. Древесина;
2. Камбий;
3. Кора;
4. Сердцевина.

18. Ткани, не входящие в состав коры древесных растений:

1. Склеренхима;
2. Перидерма;
3. Флоэма;
4. Ксилема;
5. Паренхима;
6. Хлоренхима.

19. Растение с непучковым расположением проводящих тканей:

1. Береза,
2. Кукуруза,
3. Тыква,
4. Лютик.

20. Гетерофиллия – это:

1. Редукция листовых пластинок;
2. Мощное развитие влагалища;
3. Разнообразие строения листьев по длине побега;
4. Недоразвитие листьев на побеге.

21. Листовая пластинка называется рассеченной, если глубина ее рассечения:

1. Менее $1/4$;
2. $1/2 - 1/3$;
3. До $1/3$;
4. До центральной жилки.

22. Виды растений с простыми листьями:

1. Тополь черный;
2. Рябина обыкновенная;
3. Укроп посевной;
4. Подорожник большой;
5. Роза морщинистая;
6. Смородина черная.

23. Признаки, характерные для листьев хвойных растений:

1. Устьица располагаются в эпидермисе, мезофилл складчатый;
2. Устьица погружены в гиподерму, мезофилл складчатый;
3. Устьица располагаются в эпидермисе, мезофилл столбчатый и губчатый;

4. Устьица погружены в гиподерму, мезофилл столбчатый и губчатый.

24. Орган – аналог клубня картофеля:

1. Колючки боярышника;
2. Усы земляники;
3. Корневые шишки хлорофитума;
4. Филлокладии иглицы.

25. Орган – гомолог луковицы лука:

1. Колючки шиповника;
2. Корневище пырея;
3. Колючки барбариса;
4. Корни-присоски повилики.

Контрольная работа

Вариант №1

1. Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Функции корня. Зоны молодого корневого окончания.
2. Первичное строение корня. Разнообразие первичной структуры корня по числу архов, степени дифференциации ксилемы.

Вариант №2

1. Заложение камбия, формирование вторичной структуры корня. Особенности вторичного строения корня.
2. Сравнительная характеристика корней двудольных и однодольных растений.

Вариант №3

1. Видоизменения корней. Функции. Примеры. Значение корнеплодов для растений, использование их человеком.
2. Сравнительная анатомическая характеристика корнеплодов трех групп на примере моркови, свеклы, редьки.

Лабораторные работы

Морфология корня. Разнообразие корневых систем. Зоны молодого корневого окончания.

Цель: Дать определение корню, как одному из главных вегетативных органов растений, определить его функции. Изучить виды корней, типы корневых систем.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Коллекция из гербарных экземпляров корневых систем, проростки фасоли или тыквы. Постоянные препараты «Зоны молодого корня».

2. Лабораторное оборудование для приготовления и изучения микропрепаратов: микроскоп, пинцет, бритва, лезвие, препаровальные иглы, предметное и покровное стекло, салфетки, чашка с водой, лупы.

Ход работы:

1. Рассмотреть гербарий растений с разными корневыми системами. Выделить у них главный, боковые и придаточные корни. Определить тип корневых систем. Зарисовать, сделать обозначения.

2. Отделить с помощью пинцета один из корней проростка фасоли или тыквы. Положить на предметное стекло в каплю воды и накрыть покровным стеклом. При малом увеличении микроскопа рассмотреть препарат. Зарисовать схему строения корня, отметив

корневой чехлик, зону деления, зону роста (растяжения), зону всасывания (зона корневых волосков) и зону проведения (зона ветвления).

3. При большом увеличении зарисовать несколько клеток ризодермы на разных стадиях развития.

Первичное строение корня. Вторичное утолщение корня.

Цель: Выяснить особенности первичной структуры корня, особенности заложения камбия в корнях, и формирование вторичной структуры корня.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Корни ириса и корни тыквы (фиксированный материал), постоянные препараты с первичным и вторичным строением корня. Постоянный препарат «Заложение камбия в корнях».

2. Лабораторное оборудование для приготовления и изучения микропрепаратов: микроскоп, пинцет, бритва, лезвия, препаровальные иглы, предметное и покровное стекло, салфетки, чашка с водой.

Ход работы:

1. Приготовить поперечный срез корня ириса, обработав его флороглюцином и соляной кислотой и изучить по нему первичное строение корня.

2. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Обратит внимание на число архов в корне ириса как однодольного растения, на расположение сосудов прото- и метаксилемы, найти флоэму. Рассмотреть центральную часть корня. Найти перицикл и образование боковых корней. Выяснить общие особенности первичной коры и слоев, ее составляющих: экзодермы, мезодермы и эндодермы. Найти пропускные клетки, обратив внимание на их расположение по отношению к проводящим тканям.

3. Зарисовать поперечный срез корня ириса. Сделать необходимые обозначения.

4. Рассмотреть заложение камбия в корнях на готовом препарате.

5. Приготовить поперечный срез корня тыквы, обработать реактивами.

6. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Обратит внимание на число архов в первичной структуре по расположению протоксилемы и первичных радиальных лучей. Рассмотреть ксилемную зону корня. Найти камбий, выяснить отличия веретеновидных и лучевых инициалий. Выяснить общие особенности вторичной коры: проводящие элементы флоэмы. Обратит внимание на паренхиму вторичной коры, возникшую из перицикла. Рассмотреть покровную ткань корня.

7. Зарисовать поперечный срез корня с заложением камбия и поперечный срез корня тыквы. Сделать необходимые обозначения.

Метаморфозы корня. Корнеплоды.

Цель: Выяснить особенности строения запасующих корней на примере корнеплодов.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Корнеплоды различных растений, готовые препараты поперечных срезов корнеплодов моркови, редьки и свеклы.

2. Лабораторное оборудование для приготовления и изучения микропрепаратов: микроскоп, пинцет, бритва, лезвия, препаровальные иглы, предметное и покровное стекло, салфетки, чашка с водой.

Ход работы:

1. Рассмотреть корнеплоды флоэмного типа (морковь, петрушка). Сделать поперечный срез. Выяснить соотношение ксилемной зоны и вторичной коры.

2. Рассмотреть готовый препарат корнеплода флоэмного типа. Найти первичную и вторичную ксилему, первичные и вторичные радиальные лучи. Обратит внимание на число архов в первичной структуре. Найти камбиальную зону.

3. Рассмотреть флоэму, найти ситовидные элементы и флоэмную паренхиму и эфиромасличные ходы.

4. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.
5. Рассмотреть корнеплод ксилемного типа, обратить внимание на соотношение ксилемы и флоэмы в изучаемых корнеплодах.
6. Зарисовать поперечный срез, сделать обозначения.
7. Рассмотреть поперечный срез корнеплода свеклы, обратить внимание на чередование светлых и темных колец.
8. Рассмотреть готовый препарат при малом увеличении. Найти первичную и вторичную ксилему, первичные и вторичные радиальные лучи. Обратить внимание на число архов в первичной структуре.
9. Найти дополнительные кольца камбия. Посчитать их число. Выяснить характер деятельности.
10. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.

Морфология побега. Строение почек.

Цель: Изучить морфологию побега и побеговых систем. Изучить внутреннее строение вегетативных и генеративных почек.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Живые или гербарные экземпляры побегов различных растений; живые или гербарные экземпляры узла кущения злаков.
2. Лабораторное оборудование: препаровальные иглы, бинокулярные лупы или ручные лупы, салфетки.

Ход работы:

1. Рассмотреть и зарисовать гербарные образцы стеблей (побегов), различающихся:
 - а) типом ветвления;
 - б) способом нарастания;
 - в) формой роста;
 - г) формой поперечного сечения;
 - д) листорасположением.
2. Определить и составить схемы способов ветвления у стеблей различных растений: плауна (*Lycopodium*), ели (*Picea*), сирени (*Syringa*), яблони (*Malus*) или липы (*Tilia*), пырея (*Agropyron repens*).
3. Изучить и зарисовать особенности узла кущения у злаков.
4. Рассмотреть внешний вид и внутреннее строение почки конского каштана, зарисовать почку в продольном разрезе, отметив кроющие чешуйки, примордии, пазушные бугорки, и стебель с конусом нарастания.
5. Рассмотреть почки на предложенных растениях. Описать различия почек между собой, дать название этим почкам. Изучить расположение почек на побеге. Зарисовать расположение почек на побегах, сделав соответствующие обозначения.

Метаморфозы побегов. Гомологичные и аналогичные органы.

Цель: Изучить метаморфозы подземных и надземных побегов.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Коллекция живых растений или гербарные экземпляры, показывающие видоизменения надземных и подземных побегов.
2. Коллекция живых корневищ, клубней и луковиц.

Ход работы:

1. Рассмотреть на живых растениях или на гербарных экземплярах видоизмененные побеги иглицы. Зарисовать и показать на рисунке стебель, чешуевидные листья низовой и верховой формации, цветки или цветочные почки.
2. Рассмотреть и зарисовать побеги тыквенных (огурец, тыква), показать часть побега, превращенную в усик.

3. Рассмотреть и зарисовать пазушные почки, превратившиеся в колючки у терна, крушины, груши.

4. Рассмотреть и зарисовать метаморфозы листьев или их частей: а) усики бобовых, б) колючки барбариса, робинии и т.д.

5. Сделать продольный разрез луковицы, находящейся в покое. Найти на разрезе стебель-донце, придаточные корни, сухие чешуи, мясистые чешуи, верхушечную почку и боковые почки. Зарисовать строение луковицы в разрезе.

6. Рассмотреть и зарисовать внешний вид клубня картофеля. Отметить на рисунке верхушку и основание клубня, стебель, почки-глазки, бровки-валики на месте чешуевидного листа.

7. Разрезать клубень, капнуть на поверхность среза раствором йода. Проследить за изменением окраски среза. Посинение свидетельствует о наличии крахмала в клубне картофеля.

8. Рассмотреть на таблице строение куста картофеля. Отметить положение клубней и место их образования. Обратит внимание на то, что клубень картофеля представляет собой видоизмененную верхушечную почку столона, в стеблевой части которой откладываются запасные питательные вещества.

9. Рассмотреть и зарисовать корневище пырея ползучего. Отметить стебель, придаточные корни, чешуевидные листья, верхушечную и боковые почки.

Тема 4. Морфологическое и анатомическое строение стебля.

Темы для собеседования

1. Побег, его составные части и их взаимное расположение.
2. Метамерность побега.
3. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве.
4. Смена форм роста одного и того же побега.
5. Понятие о почке.
- 3 Типы почек по положению на растении, способам возникновения, строению.
- 4 Строение вегетативной почки.
- 5 Развертывание побега из почки, роль интеркалярных меристем.
- 6 Понятие об элементарном и годичном побегах. Почечные кольца.
- 7 Значение придаточных почек.
- 8 Почки возобновления, спящие почки, их значение.
- 9 Нарастание и ветвление побегов.
- 10 Понятие о верхушечном и боковом типах ветвления. Интенсивность ветвления побегов.
- 11 Моноподий и симподий.
- 12 Моноподиальное и симподиальное нарастание побегов.
- 13 Биологическое и хозяйственное значение нарастания и ветвления.
- 14 Стебель - ось побега. Основные функции стебля.
- 15 Возникновение первичных тканей стебля.
- 16 Связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы.
- 17 Стелярная теория.
- 18 Переход от первичного строения стебля к вторичному.
- 19 Общий план строения стеблей с длительным вторичным утолщением.
- 20 Строение древесины. Элементы, входящие в ее состав.
- 21 Годичные кольца, их образование.
- 22 Типы и роль древесинной паренхимы.
- 23 Ядро и заболонь.
- 24 Строение луба древесных растений.

- 25 Общий план строения стеблей травянистых двудольных и однодольных растений, их отличие в строении.
- 26 Особенности утолщения стеблей у древесных однодольных.

Контрольная работа

Вариант №1

1. Особенности анатомического строения стебля травянистых двудольных и однодольных растений. Их сравнительная характеристика.
2. Особенности анатомического строения стебля хвойных растений. Строение стебля сосны обыкновенной.

Вариант №2

1. Особенности анатомического строения стебля лиственных древесных растений. Строение стебля липы мелколистной.
2. Побег. Части побега. Функции побега. Расположение почек на побеге. Типы ветвления побегов. Почки. Строение вегетативных и генеративных почек. Классификация почек.

Лабораторная работа

Строение стебля травянистых растений

Материал и оборудование: постоянный препарат “Поперечный срез стебля кукурузы”, спиртовой материал стебля кукурузы, микроскопы, предметные стекла, иглы, пинцеты, скальпели, бритвы, марлевые салфетки, линейки, чашки Петри с водой, учебники, методические руководства, таблицы, постоянные препараты “Поперечный срез стебля тыквы”, спиртовой материал стебля тыквы, микроскопы, предметные стекла, иглы, пинцеты, скальпели, бритвы, марлевые салфетки, чашки Петри с водой.

Задание №1. Рассмотреть и зарисовать поперечный срез стебля кукурузы (*Zea mays* L.). Обозначить все ткани стебля, указать их особенности строения и функции. Дать полную характеристику проводящего пучка. Указать различие в строении проводящих пучков, расположенных по периферии и в центре стебля и причины, вызывающие эти различия.

Задание №2. Рассмотреть и зарисовать поперечный срез стебля тыквы (*Cucurbita pepo* L.). Обозначить все ткани стебля, указать их особенности строения и функции. Дать полную характеристику проводящего пучка. Определить тип стелы. Указать различия в строении стебля однодольных и двудольных растений.

Контрольные вопросы

- 1 В чем принципиальное различие пучкового и непучкового типа строения стебля?
- 2 Какие проводящие ткани характерны для однодольных растений?
- 3 Как располагаются пучки в стебле однодольных растений?
- 4 Где локализируются механические ткани в стебле однодольных?
- 5 Где обычно располагаются механические ткани в стебле однодольных растений?
- 6 Чем представлен перицикл в стебле кукурузы?
- 7 Какие гистологические элементы входят в состав ксилемы стебля кукурузы?
- 8 В чем сходство и различие в первичном строении стебля и корня?
- 9 Где и как формируется вторичная структура стебля?
- 10 В чем особенности строения стебля двудольных растений?
- 11 Какую роль в стебле выполняет камбий?
- 12 Что такое камбий? Его строение и функции.
- 13 Какие проводящие пучки характерны для двудольных травянистых растений?
- 14 Нарисуйте схему проводящего пучка в стебле тыквы.
- 15 Как располагаются пучки в стебле двудольных растений?

Тема 6. Разнообразие цветков, андроцей, гинецей. Соцветия. Их основные типы.

Темы для собеседования

1. Размножение – свойство живого организма. Типы размножения растений.
2. Чередование поколений у высших растений и его биологическое значение.
3. Цикл развития голосеменных растений на примере сосны обыкновенной.
4. Цветок. Морфологическая природа частей цветка. Теории происхождения цветка.
5. Типы околоцветника.
6. Биологическое значение соцветий, их типы.
7. Андроцей. Микроспорогенез. Развитие мужского гаметофита.
8. Гинецей. Строение пестика. Типы завязи и их эволюционное значение.
9. Типы семяпочек, их строение. Типы плацентации. Мегаспорогенез.
10. Развитие типичного зародышевого мешка.
11. Эволюция мужского гаметофита от папоротникообразных до цветковых растений.
12. Эволюция женского гаметофита от папоротникообразных до цветковых растений.
13. Особенности оплодотворения у покрытосеменных растений.
14. Развитие семени. Строение семян, прорастание.
15. Типы плодов, их строение и морфогенез.

Тестовые задания

1. Направление эволюции типов полового размножения:
 1. Оогамия → гетерогамия → изогамия;
 2. Гетерогамия → изогамия → оогамия;
 3. Изогамия → гетерогамия → оогамия;
 4. Изогамия → оогамия → гетерогамия.
2. Тип полового размножения, о котором идет речь: одна из гамет неподвижная, имеет крупные размеры, вторая гамета маленькая, подвижная:
 1. Изогамия;
 2. Гетерогамия;
 3. Оогамия;
 4. Хологамия.
3. Тип полового процесса у высших споровых растений:
 1. Конъюгация;
 2. Оогамия;
 3. Гетерогамия;
 4. Изогамия.
4. Фактор, лимитирующий процесс размножения высших споровых растений:
 1. Вода;
 2. Свет;
 3. Температура;
 4. Кислород.
5. Мужские шишки сосны располагаются:
 1. На верхушках побегов;
 2. У основания молодых побегов;
 3. У основания многолетних побегов;
 4. Без определенного местоположения.
6. Мужской гаметофит сосны – это:
 1. Микроспора;
 2. Пылинка;

3. Микроспорангий;
4. Микроспорофилл.

7. Архегонии у сосны образуются:

1. В первичном эндосперме;
2. В пылинке;
3. В нуцеллусе;
4. Вообще не образуются.

8. Следуя псевдантовой теории, цветок произошел:

1. От проантостробилов беннеттитов;
2. От метаморфизированных листьев;
3. От теломов первых наземных высших растений;
4. В результате соединения однополых стробилов гнетовых.

9. Фертильные части цветка:

1. Плодолистики;
2. Цветоложе;
3. Цветоножка;
4. Тычинки;
5. Венчик;
6. Чашечка.

10. Околоцветник гомохламидных цветков:

1. Простой;
2. Двойной;
3. Однокруговой;
4. Отсутствует.

11. Исходный тип гинецея:

1. Апокарпный;
2. Синкарпный;
3. Паракарпный;
4. Лизикарпный.

12. Центральнo-осевая плацентация характерна для гинецея:

1. Синкарпного;
2. Апокарпного;
3. Лизикарпного;
4. Паракарпного.

13. Тип семязачатка, о котором идет речь: повернут по отношению к прямой оси на 180° , в результате чего микропиле и семяножка расположены рядом:

1. Ортотропный;
2. Анатропный;
3. Гемитропный;
4. Амфитропный.

14. Зародышевый мешок развивается из:

1. Нуцеллуса;
2. Зиготы;
3. Макроспоры;

4. Интегументов.

15. Сущность двойного оплодотворения заключается в том, что:

1. Два спермия сливаются с яйцеклеткой;
2. Один спермий сливается с яйцеклеткой, второй – с центральным ядром;
3. Один спермий сливается с яйцеклеткой, второй – с синергидой;
4. Два спермия сливаются с центральным ядром.

16. Эндосперм у цветковых растений:

1. Гаплоидный;
2. Диплоидный;
3. Триплоидный;
4. Полиплоидный.

17. Перисперм – это:

1. Остаток нуцеллуса;
2. Разросшиеся антиподы;
3. Поделившееся вторичное ядро;
4. Разросшиеся синергиды.

18. Многобратственным называют андроцей, у которого:

1. Все тычинки располагаются свободно;
2. Все тычинки срастаются между собой;
3. Часть тычинок срастаются, часть остаются свободными;
4. Тычинки имеют разную длину тычиночных нитей.

19. Расположение частей цветка наиболее продвинутое в эволюционном плане:

1. Циклическое;
2. Гемициклическое;
3. Спиральное;
4. Мутовчатое.

20. Направление эволюции типов завязей:

1. Нижняя → полунижняя → верхняя;
2. Верхняя → нижняя → полунижняя;
3. Полунижняя → нижняя → верхняя;
4. Верхняя → полунижняя → нижняя.

21. Гипотеза, по которой цветок – видоизмененный спороносный побег голосеменных растений:

1. Фолиарная;
2. Псевдантовая;
3. Эвантовая;
4. Теломная.

22. Цимозные соцветия:

1. Кисть;
2. Дихазий;
3. Головка;
4. Плейохазий;
5. Корзинка;
6. Монохазий.

23. Тип соцветия, о котором идет речь: мелкие сидячие цветки плотно располагаются на поверхности плоской или блюдцевидной оси соцветия:

1. Корзинка;
2. Головка;
3. Початок;
4. Щиток.

24. Плоды, относящиеся к сухим вскрывающимся:

1. Листовка;
2. Стручок;
3. Яблоко;
4. Тыквина;
5. Костянка;
6. Орех.

25. Типичный для названных растений плод:

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Горох; | А. Многоорешек; |
| 2. Смородина; | Б. Семянка; |
| 3. Редька; | В. Ягода; |
| 4. Малина; | Г. Боб; |
| 5. Подсолнечник; | Д. Стручок; |
| 6. Земляника. | Е. Сборная костянка; |
| | Ж. Листовка. |

Лабораторные работы

Цветок. Части цветка.

Цель: Изучить строение цветка.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Живые или фиксированные цветки различных растений.
2. Лупы, препаровальные иглы, чашки Петри, лезвия.

Ход работы:

1. Изучить внешнее строение цветков растений, предложенных преподавателем.

А). Рассмотреть и зарисовать цветок в продольном разрезе. Найти чашечку, венчик, тычинки, пестик, рассмотреть взаимное расположение частей цветка. Зарисовать цветок в продольном разрезе, отметив на рисунке все основные части цветка.

Б). Удалить чашелистики, лепестки, тычинки. Рассмотреть и зарисовать строение гинецея. Сделать обозначения.

В). Рассмотреть строение тычинки. Зарисовать общий вид тычинки, сделав обозначения. Определить тип андроеца.

Формула и диаграмма цветков различных растений.

Цель: Научиться составлять и читать формулы и диаграммы цветков. Научиться определять по формуле и диаграмме принадлежность цветка к тому или иному семейству.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Живые или фиксированные цветки различных растений.
2. Биноклярные или ручные лупы, иглы препаровальные, лезвия, ванночки с водой, фильтровальная бумага.

Ход работы:

1. Согласно условным обозначениям для составления формулы и диаграммы цветка, составить формулы и зарисовать диаграммы данных цветков.
2. Записать словами характеристику каждого из предложенных цветков.

Соцветия.

Цель: Изучить основные типы соцветий, принципы морфологического анализа соцветий и правила их графического изображения.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Морфологический гербарий «Соцветия».
2. Биноклярные или ручные лупы.

Ход работы:

1. Рассмотреть на морфологическом гербарии различные формы соцветий. Определить формы соцветий и зарисовать их.
2. Заполнить таблицу.

Таблица 1. Соцветия

Вид соцветия.	Краткая характеристика	Изучаемые объекты (примеры)

Тема 7. Плоды. Основные типы плодов.

Вопросы для собеседования

1. Плод. Определение. Строение. Функции.
2. Морфогенетическая классификация плодов (строение гинецея).
3. Морфологическая классификация плодов (консистенция околоплодника, число семян, особенности плодолистиков, способ распространения плодов и семян).
4. Коробочковидные плоды (листовка, боб, стручок, коробочка).
5. Ореховидные плоды (орех, желудь, семянка, крылатка, зерновка).
6. Ягодовидные плоды (ягода, яблоко, тыква, гесперидий).
7. Костянковидные плоды (костянка).
8. Дробные плоды.
9. Элементы околоплодника, способствующие распространению плодов и семян.
10. Соплодия.

Плоды.

Цель: Изучить разнообразие плодов.

Средства обучения и лабораторное оборудование:

1. Живые или зафиксированные плоды.
2. Биноклярные лупы или ручные лупы, скальпель, лезвие, чашки Петри.

Ход работы:

1. Проанализировать по признакам морфологической классификации главнейшие типы плодов, используя влажный и сухой раздаточный материал. Уяснить принципы классификации плодов по морфологическим признакам и типу гинецея.
2. Результаты анализа отразить в зарисовках и записях.
3. Используя классификацию плодов Р.Е.Левиной(1967г.), проанализировать плоды имеющейся коллекции по типу гинецея. Записать примеры различных видов апокарпных и ценокарпных плодов. Охарактеризовать их.
4. Найти в предложенной коллекции плоды, распространяемые ветром, животными, водой, муравьями и т.д. Проанализировать особенности строения плодов, характерные для анемохории, зоохории, гидрохории и т.д.

5. Заполнить таблицу.

Таблица 1. Распространение плодов и семян

Способ распространения семян и плодов	Приспособления семян и плодов	Растения
Анемохория		
Зоохория		
т.д.		

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. История развития учения о клетке.
2. Формы и размеры растительных клеток. Общее представление о строении растительных клетках.
3. Общая характеристика цитоплазмы. Плазмалемма. Движение цитоплазмы. Гиалоплазма.
4. Эндоплазматическая сеть. Строение, гранулярная и агранулярная ЭПС. Функции.
5. Строение, функции митохондрий.
6. Строение и функции аппарата Гольджи.
7. Строение и функции лизосом.
8. Строение и функции рибосом. Полисомы.
9. Лейкопласты, строение, функции.
10. Хромопласты, строение, функции.
11. Хлоропласты, строение, функции.
12. Происхождение пластид, взаимопревращения пластид.
13. Вакуоли: строение, происхождение, значение, изменение в онтогенезе клетки.
14. Клеточный сок: его состав, значение отдельных компонентов.
15. Ядро- центральный органоид клетки. Строение ядра, функции ядра. Ядрышко.
16. Общая характеристика клеточной оболочки (стенки). Формирование клеточной оболочки. Химический состав. Вторичное утолщение оболочки.
17. Поры и префорации, их типы и значение.
18. Онтогенез клетки.
19. Клеточные связи. Плазмодесмы. Межклетники и их типы. Симпласт. Апопласт.
20. Твердые включения минеральных веществ. Формы их отложения в клетке.
21. Запасные вещества клетки, место их локализации в клетке. Алейроновые и крахмальные зерна, их типы.
22. Тотипотентность клеток.
23. Возникновение тканей в эволюции растений.
24. Меристемы, их значение, цитологические особенности. Понятие об инициалах и их производных. Направление деления клеток.
25. Классификация меристем по происхождению и положению в теле растений.
26. Строение верхушечных меристем побега и корня. Инициали, гистогены.
27. Эпидерма - первичная покровная ткань. Цитологические особенности основных клеток эпидермы, их разнообразие. Функции ткани.
28. Устьичный аппарат. Цитологические особенности замыкающих клеток устьиц. Типы устьичных аппаратов.
29. Механизм движения замыкающих клеток. Влияние экологических условий на состояние устьичного аппарата.

30. Трихомы. Эмергенцы. Строение, функции.
31. Перидерма - вторичная покровная ткань. Структура ткани. Место и время заложения феллогена, его деятельность. Цитологические особенности частей перидермы. Структуры проветривания.
32. Корка (ритидом) – третичная покровная ткань. Образование, типы корки, функции. Сообщение живых тканей с внешней средой при образовании корки.
33. Механические ткани, их значение, классификация.
34. Колленхима, ее значение, происхождение, цитологические особенности, свойства, изменение с возрастом, положение в органах.
35. Склеренхима, ее значение, цитологические особенности, происхождение, классификация.
36. Склерейды: происхождение, значение, цитологические особенности.
37. Сравнительная характеристика механических тканей.
38. Прядильные растения, используемые человеком.
39. Ксилема: происхождение, значение, элементы, ее составляющие; цитологические особенности трахеид и члеников сосудов, формирование в онтогенезе.
40. Сравнительная характеристика трахеид и члеников сосудов.
41. Эволюция ксилемы.
42. Флоэма: происхождение, значение, элементы, ее составляющие.
43. Цитологические особенности члеников ситовидной трубки.
44. Сравнительная характеристика ситовидных клеток и члеников ситовидных трубок.
45. Эволюция флоэмы.
46. Сравнительная характеристика ксилемы и флоэмы.
47. Проводящие пучки, их типы.
48. Паренхима: цитологические особенности, классификация паренхимы, функции.
49. Наружные выделительные ткани (железистые волоски, пельтатные железки, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки).
50. Внутренние выделительные ткани (схизогенные и лизигенные вместилища).
51. Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Функции корня. Зоны молодого корневого окончания.
52. Первичное строение корня. Разнообразие первичной структуры корня по числу архов, степени дифференциации ксилемы.
53. Заложение камбия, формирование вторичной структуры корня. Особенности вторичного строения корня.
54. Сравнительная характеристика корней двудольных и однодольных растений.
55. Видоизменения корней. Функции. Примеры. Значение корнеплодов для растений, использование их человеком.
56. Сравнительная анатомическая характеристика корнеплодов трех групп на примере моркови, свеклы, редьки.
57. Особенности анатомического строения стебля травянистых двудольных и однодольных растений. Их сравнительная характеристика.
58. Особенности анатомического строения стебля хвойных растений. Строение стебля сосны обыкновенной.
59. Особенности анатомического строения стебля лиственных древесных растений. Строение стебля липы мелколистной.
60. Побег. Части побега. Функции побега. Расположение почек на побеге. Типы ветвления побегов.
61. Почки. Строение вегетативных и генеративных почек. Классификация почек.
62. Видоизменение подземных и надземных побегов. Строение. Функции. Примеры.

63. Лист. Части листа. Расположение листьев на побеге. Жилкование листовой пластинки. Разнообразие листьев по форме и краю листовой пластинки. Примеры. Функции листа и его частей.

64. Особенности анатомического строения листовой пластинки голосеменных растений.

65. Особенности анатомического строения листовой пластинки покрытосеменных растений.

66. Метаморфозы листа. Значение.

67. Морфология семян двудольных растений и зерновок злаков.

68. Строение семян с эндоспермом на примере зерновки.

69. Строение семени без эндосперма на примере фасоли обыкновенной и гороха посевного.

70. Строение семени с периспермом на примере растений сем. гвоздичных.

71. Цветок. Части цветка. Околоцветник: чашечка с чашелистиками, венчик. Строение. Виды околоцветника.

72. Андроцей. Морфология андроцея. Развитие тычинки. Микроспорогенез и формирование мужского гаметофита. Типы андроцея.

73. Гинецей. Морфология гинецея. Строение семязачатков. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Типы гинецея, в зависимости от способа срастания плодолистиков. Плацентация.

74. Обоеполые, однополые цветки и их распределение на растениях. Примеры. Однодомность и двудомность растений. Примеры.

75. Происхождение цветка.

76. Соцветия. Классификация соцветий.

77. Плоды. Соплодие. Строение. Принципы классификация плодов.

78. Распространение плодов и семян.

79. Опыление. Оплодотворение.

80. Вегетативное размножение растений.

81. Жизненные формы растений.

82. Влияние внешних условий на строение растений.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию				
1.	Задание закрытого типа	Хлоропласт в клетке выполняет функцию: 1. образование первичных углеводов 2. синтез белков 3. поддержание тургорного давления 4. хранение запасных питательных веществ	1. образование первичных углеводов	2
2.		Функция лейкопластов в клетке - это: 1. хранение запасных питательных веществ 2. синтез белков 3. фотосинтез 4. поддержание тургорного давления 5. хранение и передача наследственной информации	1. хранение запасных питательных веществ	2
3.		В первичной меристеме различают протодерму, из которой в дальнейшем образуются 1. покровные ткани	1. покровные ткани	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2. основные ткани первичной коры 3. основные ткани центрального осевого цилиндра 4. первичная флоэмапервичная ксилема		
4.		В состав первичной коры древесного стебля входит: 1. уголковая колленхима 2. вторичная ксилема 3. пластинчатая колленхима 4. склеренхима	3. пластинчатая колленхима	2
5.		Биколлатеральные и коллатеральные открытые сосудисто-волокнистые проводящие пучки образуются 1. в стебле и корневище двудольных растений 2. только в стебле двудольных растений 3. только в корневище двудольных растений	1. в стебле и корневище двудольных растений	2
1.	Задание открытого типа	Назвать строение и функции эпидермы. Какие органы она покрывает?	Эпидерма составлена самым наружным слоем клеток, облегающим листья и молодые стебли. Клетки эпидермы плотно сомкнуты без межклетников; с наружной стороны покрыты слоем кутикулы; могут образовывать выросты – волоски (трихомы): простые и железистые. Клетки эпидермы живые, протопласт занимает постенное положение, в центре - вакуоль. Среди основных клеток эпидермы размещены устьица, состоящие из двух бобовидных замыкающих клеток и устьичной щели между ними. Эта щель может расширяться, то сужаться, регулируя транспирацию и газообмен.	5
2.		Назовите общие черты строения флоэмы и ксилемы как проводящих тканей.	1. образуют непрерывную разветвленную систему в теле растения, соединяющую все органы 2. представляют собой сложные ткани, т.е. в их состав входят разнородные элементы – проводящие, механические, запасающие 3. проводящие элементы ксилемы – трахеиды и сосуды, флоэмы – ситовидные клетки и ситовидные трубки с клетками-	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			спутницами 4. стенки проводящих элементов содержат поры или сквозные отверстия (перфорации), облегчающие прохождение веществ	
3.		Каковы особенности апикального нарастания побега?	<p>Почка – это зачаточный, еще не развернувшийся побег. Внутри почки заключена меристематическая верхушка побега – его апекс. Апекс представляет собой активно работающий ростовой центр, который обеспечивает формирование всех органов и первичных тканей побега. Источником постоянного самообновления апекса являются инициальные клетки апикальной меристемы, сосредоточенные на кончике апекса.</p> <p>Вегетативный апекс побега, в отличие от всегда гладкого апекса корня, регулярно формирует на поверхности выступы, представляющие собой зачатки листьев. Гладким остается лишь самый кончик апекса, который называют конусом нарастания побега. Его форма сильно варьирует у разных растений и не всегда имеет вид конуса, вершинная часть апекса может быть низкой, полушаровидной, плоской или даже вогнутой.</p>	7
4.		Что такое мезофилл? Назовите типы мезофилла	<p>Главной тканью листа является мезофилл, в котором сосредоточены все хлоропласты и происходит фотосинтез.</p> <p>Выделяют несколько типов мезофилла:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дорсовентральный. Палисадная паренхима одно- или многорядная и расположена на верхней стороне листа, а губчатая - на нижней стороне. - Изогубчатый. Весь мезофилл листа состоит из губчатых клеток. -Изолатерально-палисадный. Мезофилл 	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>состоит из одного или нескольких рядов палисадных клеток, расположенных с обеих сторон губчатой паренхимы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изопалисадный. Мезофилл образован только палисадными клетками. - Центрический. Мезофилл с радиальной симметрией палисадной паренхимы и с центральной позицией главной жилки. 	
5.		<p>Назовите основные способы распространения плодов (с примерами)</p>	<p>Авторыхория – разбрасывание семян самими растениями, без посредников. При этом происходит либо активное разбрасывание семян при вскрывании с помощью особых структур (недотрога), либо самопроизвольное опадение под действием собственного веса (пальмы).</p> <p>Баллистохория – разбрасывание семян с помощью вегетативных органов, раскачиваемых различными агентами (гвоздичные, колокольчиковые). Для таких растений характерны изгибы плодоножек.</p> <p>Анемохория – распространение с помощью ветра. Анемохорные виды характеризуются высокой семенной продуктивностью, а диаспоры разносятся ветром в любое время года. У плодов и семян данных видов есть ряд приспособлений, способствующих распространению ветром. Это прежде всего образование очень мелких семян, которые легко переносятся воздушными течениями на большие расстояния (орхидеи, грушанка). У многих растений имеются специальные приспособления (летучки, волоски, крылатки), облегчающие парение семян и плодов в воздухе. В степях или пустынях некоторые растения при созревании семян отламываются от подземной части и в виде шари-</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>ков или комков перегоняются ветром на большие пространства, постепенно рассеивая семена. Такие формы растений называются перекаати-поле (клоповник, качим).</p> <p>Гидрохория – распространение диаспор с помощью воды. У многих водных и болотных растений (кувшинка, частуха, осоки) плоды имеют специальные воздухоносные приспособления, позволяющие им держаться на поверхности воды и переноситься с помощью водных течений и ветра.</p> <p>Зоохория – распространение с помощью животных (птиц, млекопитающих, насекомых и др.). Зоохория осуществляется тремя способами:</p> <p>Эндозоохория, т. е. животные поедают диаспоры, не переваривая семена, которые проходят через пищеварительный тракт и выносятся наружу. Как правило, животные поедают семена сочных плодов;</p> <p>Синзоохория, т. е. животные растаскивают диаспоры и откладывают их про запас. Агентами синзоохории являются птицы (кедровки, сойки) и грызуны (белки, бурундуки, мыши);</p> <p>Эпизоохория, т. е. случайный перенос диаспор, снабженных различными прицепками, крючками, цепляющимися за шерсть животных (репейничек, лопух, липучка). Семена некоторых растений приклеиваются к шерсти животных и оперению птиц.</p> <p>Антропохория – распространение диаспор, связанное с деятельностью человека. Например, благодаря трансконтинентальным перевозкам в Европу были завезены бодяк, элодея, а в Америку – по-</p>	


№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			дорожник.	
ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов				
	Задания закрытого типа			
1.		Граны характерны для: 1. Хромопластов 2. Хлоропластов 3. Лейкопластов 4. Пропластид	2. Хлоропластов	2
2.		Что происходит в зоне растяжения корня? 1. Деление клеток 2. Образование боковых корней 3. Образование корневых волосков 4. Образование вакуолей и увеличение размеров клеток	4. Образование вакуолей и увеличение размеров клеток	2
3.		Формирование вторичной структуры корня обусловлено деятельностью: 1. Перицикла и прокамбия 2. Перицикла и камбия 3. Прокамбия и камбия 4. Камбия и феллогена 5. Прокамбия и феллогена	4. Камбия и феллогена	2
4.		Стебель выполняет функцию: 1. Поглощения из почвы воды, минеральных и органических веществ 2. Проведения минеральных и органических веществ 3. Прикрепления растения к субстрату 4. Полового размножения	2. Проведения минеральных и органических веществ	2
5.		Парные боковые выросты у основания листа называются 1. Филлодиями 2. Листовыми подушечками 3. Прилистниками 4. Прицветниками	3. Прилистниками	2
	Задания открытого типа	Назвать строение и функции эпидермы. Какие органы она покрывает?	Эпидерма составлена самым наружным слоем клеток, облегающим листья и молодые стебли. Клетки эпидермы плотно сомкнуты без межклетников; с наружной стороны покрыты слоем кутикулы; могут образовывать выросты – волоски (трихомы): простые и железистые. Клетки эпидермы живые, протопласт занимает постенное положение, в центре - вакуоль. Среди основных клеток эпидермы размещены устьица, состоящие из двух бобовидных замыкающих клеток и устьичной щели между ними. Эта щель может то	5

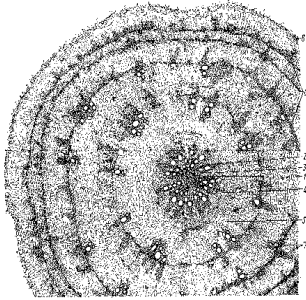
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			расширяться, то сужаться, регулируя транспирацию и газообмен.	
1.		Почему у многолетних растений эпидерма заменяется пробкой?	Пробка входит в состав перидермы. Перидермой называют сложную многослойную пограничную ткань, которая по происхождению вторична. В ее состав входят: феллема (пробка), феллоген (пробковый камбий) и феллодерма. Пробка образована феллогеном; состоит из мертвых таблитчатых клеток, соединенных без всяких межклетников; оболочки клеток утолщены за счет суберина и клеток растительного воска. Главное назначение пробки – защита от потери влаги, а также она предохраняет растение от болезнетворных организмов. Феллоген (пробковый камбий) представляет собой один слой меристематических клеток с характерными признаками меристем. Феллодерма, представленная одним- двумя слоями живых клеток, выполняет функцию питания феллогена. Лежащие под пробкой живые ткани испытывают потребность в газообмене. Поэтому в перидерме образуются чечевички – проходные отверстия, через которые проветривается орган.	5
2.		Что представляет собой корневой чехлик? Охарактеризовать его функции и особенности строения.	Корневой чехлик — защитное образование растущего кончика корня. Служит защитой преимущественно от механических повреждений. Это небольшой конусовидный колпачок, длиной обычно около 0,2 мм, реже, у воздушных корней, до нескольких миллиметров, прикрывающий нежные клетки апикальной меристемы кончика корня и часть его зоны роста. Клетки корневого чехлика образуются при первичном росте корня за счет	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>деления клеток части апикальной меристемы — калиптрогена.</p> <p>Клетки корневого чехлика живут всего несколько суток и постоянно слущиваются с его поверхности. Наружные слои клеток чехлика секретируют слизь, состоящую в основном из полисахаридов. К этой слизи прилипают частицы почвы, что, возможно, защищает кончик корня от высыхания. Слизь также служит смазкой при продвижении корня в почве.</p> <p>Амилопласты центральной зоны корневого чехлика служат статолитами, которые обеспечивают георецепцию и положительный геотропизм растущего корня.</p>	
3.		Назовите и опишите строение зон молодого корня.	<p>Зоны молодого корня — это разные части корня по длине, выполняющие неодинаковые функции и характеризующиеся определенными морфологическими особенностями. У молодого корня обычно различают 4 зоны:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Зона деления. Самое окончание корня длиной 1-2 мм. За счет деления клеток этой зоны происходит постоянное образование новых клеток. Является апикальной (верхушечной) меристемой корня. – Апикальная меристема корня защищена корневым чехликом. Он образован живыми клетками, постоянно образующимися за счет меристемы. Часто содержат зерна крахмала (обеспечивают положительный геотропизм). Наружные клетки продуцируют слизь, которая облегчает продвижение корня в почве, быстро стареют и слущиваются. – Зона роста, или растяжения. Протяженность 	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>зоны — несколько миллиметров. В этой зоне клеточные деления практически отсутствуют, клетки максимально растягиваются за счет образования вакуолей.</p> <p>– Зона поглощения, всасывания, или корневых волосков. Протяженность зоны — несколько сантиметров. Здесь происходит дифференциация и специализация клеток. Здесь уже различают наружный слой эпиблемы (ризодермы) с корневыми волосками, слой первичной коры и центральный цилиндр. Корневой волосок представляет собой волосковидный вырост клетки ризодермы. Оболочка корневого волоска очень тонкая. Почти всю клетку занимает вакуоль, окруженная тонким слоем цитоплазмы. Поверхность корневых волосков ослизняется и склеивается с частицами почвы, что облегчает поступление воды и минеральных веществ в растение. Поглощению способствует и выделение корневыми волосками кислот, растворяющих минеральные соли. Корневые волоски играют также и механическую роль — служат опорой кончику корня.</p> <p>– Зона проведения. Побуревшие участки корней составляют большую часть их протяженности. Эпиблема и корневые волоски отмирают. Им на смену приходит экзодерма — периферийный слой первичной коры. В этой зоне вода и минеральные соли, извлеченные из почвы, передвигаются от корней вверх к стеблю и листьям. Здесь же за счет образования боковых корней происходит ветвление корня.</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
4.		Строение плода	<p>Плод состоит из околоплодника (перикарпия) и семян. Околоплодник, как правило имеет 3 слоя: наружный (экзокарпий), средний (мезокарпий) и внутренний (эндокарпий). Эти слои могут различаться по консистенции и строению или быть однотипными. Например, у вишни (плод – костянка): экзокарпий - пленчатый, мезокарпий - сочный, мясистый, а эндокарпий - твердый, каменистый образует косточку, заключающую семя. Околоплодник в типичном случае развивается из стенок завязи, но иногда в его образовании могут принимать и другие части цветка (основания тычинок, лепестков, цветоложе и др.).</p>	5
5.		Классификация соцветий	<p>По способу ветвления различают два типа соцветий:</p> <p>1) моноподиальные (ботрические, рацемозные, неопределенные) соцветия – число боковых ветвей неопределенное; четко выражена главная ось; развитие цветков осуществляется в акропетальном порядке (от основания к вершине) или центростремительно, если цветки расположены в одной плоскости; характерно моноподиальное ветвление;</p> <p>2) симподиальные (цимозные, верхушечные, определенные) соцветия – число ветвей определенное и постоянное в рамках вида; главная ось соцветия не выражена, а образуется ложная ось, которая состоит из осей различных порядков; цветки развиваются базипетально (от верхушки соцветия к основанию) или центробежно (от центра к периферии), если они находятся в одной плоскости, поэтому самый старый цветок у</p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			симподиальных соцветий находится на вершине оси или в центре соцветия; ветвление чаще симподиальное, реже ложнодихотомическое.	
ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;				
	Задания закрытого типа			
1.		У корнеплода свеклы запасные питательные вещества откладываются 1. В паренхиме вторичной ксилемы 2. В паренхиме вторичной флоэмы 3. В первичной коре 4. В паренхиме, образованной дополнительными слоями камбия	4. В паренхиме, образованной дополнительными слоями камбия	2
2.		Для листьев однодольных растений характерно жилкование: 1. Параллельное 2. Перистое 3. Дихотомическое 4. Пальчатое	1. Параллельное	2
3.		На рисунке представлен лист:  1. Пальчатолопастный 2. Пальчатораздельный 3. Пальчаторассеченный 4. Пальчатосложный 5. Перистосложный	3. Пальчаторассеченный	2
4.		Парные боковые выросты у основания листа называются 1. Филлодиями 2. Листовыми подушечками 3. Прилистниками 4. Прицветниками	3. Прилистниками	2
5.		На рисунке схема анатомического строения вегетативного органа. Это:	3. Корнеплод свеклы	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		 <p data-bbox="507 600 783 689"> 1. Корнеплод моркови 2. Корнеплод редьки 3. Корнеплод свеклы </p>		
1.	Задания открытого типа	Какие части цветка имеют стеблевое происхождение, а какие листовое?	<p data-bbox="986 786 1297 1451"> В цветке различают части стеблевого и листового происхождения. К стеблевой части относятся цветоножка (часть стебля под цветком) и цветоложе (укороченная ось, на узлах которой располагаются все части цветка), листовой — чашелистики, лепестки, тычинки и плодолистики, образующие пестик или пестики. Чашелистики образуют чашечку, лепестки — венчик. Вместе они составляют околоцветник — покровы цветка. Это стерильная часть цветка и выполняет защитную и сигнальную для насекомых-опылителей функции. </p> <p data-bbox="986 1458 1297 1675"> Размножение осуществляется в органах собственно цветка, который представлен совокупностью тычинок (андроцеум) и совокупностью плодолистиков (гинецеум). </p> <p data-bbox="986 1682 1297 1731"> Андроцей - совокупность тычинок цветка. </p> <p data-bbox="986 1738 1297 1883"> Гинецей - совокупность плодолистиков, производящих семязачатки и образующих пестик или пестики. </p> <p data-bbox="986 1890 1297 2065"> Завязь - нижняя расширенная часть пестика цветковых растений, в полости которой образуются семязачатки (семязачатки). После оплодотво- </p>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			рения из завязи образуется плод у косточковых и при участии других частей цветка у семечковых.	
2.		Простые соцветия. Классификация	<p>Простыми называются соцветия, в которых все цветки располагаются только на главной оси. Обычно соцветия этой группы являются рацемозными.</p> <p>Основной вариант простых соцветий — кисть — характеризуются удлинённой главной осью и цветками на хорошо выраженных цветоножках более или менее одинаковой длины.</p> <p>Если нижние цветоножки намного длиннее верхних и все цветки располагаются в одной плоскости, соцветие называют щитком (садовая груша).</p> <p>Соцветие с хорошо развитой главной осью и сидячими цветками называют колосом (подорожник).</p> <p>Такое же соцветие, но с толстой мясистой осью именуют початком (рис, кукуруза).</p> <p>В тех случаях, когда главная ось сильно укорочена, а цветки располагаются на развитых цветоножках одинаковой длины, формируется зонтик (чистотел).</p> <p>Если главная ось укорочена и цветки сидячие или цветоножки плохо развиты, соцветие называют головкой (клевер).</p> <p>Наиболее специализированный вариант простых соцветий — корзинка. В корзинках мелкие сидячие цветки плотно располагаются на поверхности плоской или конусовидной оси соцветия. Снизу ось соцветия окружена обёрткой, которая представлена вегетативными листьями верховой формации (нивяник обычно-</p>	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>венный).</p> <p>Сложными называются соцветия, в которых на главной оси располагаются не одиночные цветки, а парциальные (частные) соцветия.</p>	
3.		Сложные соцветия. Классификация	<p><i>Сложные рацемозные соцветия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Сложные зонтики у укропа. – Сложные колосья, характерные для злаков (пшеница, рожь, ячмень). – Сложная кисть – борщевик сибирский. <p><i>Сложные цимозные соцветия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Цимойды— это сложные соцветия с симподиальным нарастанием, в которых главная ось не выражена. Они делятся на три основных варианта: дихазии, монохазии и плейохазии, в зависимости от того, сколько боковых ветвей сменяют в ходе симподиального нарастания одну материнскую. – Дихазиями называют цимозные соцветия, в которых каждая ось несёт две оси следующего порядка. Дочерние оси здесь появляются в верхней части материнской и перерастают её верхушку. – Монохазии - цимозные соцветия, в которых каждая материнская ось несёт только одну дочернюю. Как и у дихазиев, дочерние оси здесь располагаются в верхней части материнской оси и перерастают её верхушку. Монохазии делят на извилины и завитки. – Завиток— цимозное соцветие, в котором от главной оси с единственным цветком отходит другая ось с единственным цветком, а от той — ось третьего порядка и так далее, при этом все цветки 	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>направлены в одну сторону. Такой тип соцветия характерен для окопника.</p> <p>– Если же цветки более высоких порядков возникают попеременно то справа, то слева по отношению к цветкам более низких порядков, то такое соцветие называется извилиной (гладиолус тонкий и др.).</p> <p>– Плейохазиями называют цимоиды, в которых каждую материнскую ось сменяют несколько более или менее мутовчато расположенных дочерних, перерастающих её верхушку (некоторые виды лютика, бузина).</p> <p>– Соцветия различного типа, у которых главная ось является повислой, называются серёжками. Среди серёжек встречаются (ольха, берёза, лещина).</p>	
4.		Как классифицируют сложные плоды?	<p>Сборные (сложные) плоды (апокарпии) получают название по типу плода, образующегося из отдельного пестика апокарпного гинецея. Эволюционно апокарпии – наиболее архаичные плоды.</p> <p>– Сборная листовка (многолистовка) представляет собой совокупность нескольких листовок, каждая из которых возникает из отдельного пестика апокарпного гинецея (магнолиевые, лютиковые).</p> <p>– Сборный орешек (мнооорешек) – совокупность множества орешков, которые возникают из апокарпного гинецея (лютик, горичвет, лапчатка). Разновидностями сборного орешка являются плоды шиповника и земляники.</p> <p>– У шиповника плод называется цинародий – его орешки-плодики сидят внутри сильновогнутого кувшинчатого сочного гипантия.</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>– Многоорешек земляники имеет мелкие орешки, они сидят на выпуклой поверхности сильно разросшегося мясистого цветоложа. Такое видоизменение многоорешка называют «земляничина» или «фрага».</p> <p>– Плод лотоса орехоносного называется погруженным многоорешком. Каждый из отдельных его орешков сидит в углублении дисковидного губчатого разросшегося цветоложа.</p> <p>– Сборная костянка (многокостянка) – совокупность множества костянок, возникающих из апокарпного гинецея (малина, ежевика, морощка, костяника).</p>	
5.		Назовите основные способы распространения плодов (с примерами)	<p>– Авторохория – разбрасывание семян самими растениями, без посредников. При этом происходит либо активное разбрасывание семян при вскрывании с помощью особых структур (недотрога), либо самопроизвольное опадение под действием собственного веса (пальмы).</p> <p>– Баллистохория – разбрасывание семян с помощью вегетативных органов, раскачиваемых различными агентами (гвоздичные, колокольчиковые). Для таких растений характерны изгибы плодоножек.</p> <p>– Анемохория – распространение с помощью ветра. Анемохорные виды характеризуются высокой семенной продуктивностью, а диаспоры разносятся ветром в любое время года. У плодов и семян данных видов есть ряд приспособлений, способствующих распространению ветром. Это прежде всего образование очень мелких семян, которые легко переносятся воз-</p>	12

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>душными течениями на большие расстояния (орхидеи, грушанка). У многих растений имеются специальные приспособления (летучки, волоски, крылатки), облегчающие парение семян и плодов в воздухе.</p> <p>– Гидрохория – распространение диаспор с помощью воды. У многих водных и болотных растений (кувшинка, частуха, осоки) плоды имеют специальные воздухоносные приспособления, позволяющие им держаться на поверхности воды и переноситься с помощью водных течений и ветра.</p> <p>– Зоохория – распространение с помощью животных (птиц, млекопитающих, насекомых и др.). Зоохория осуществляется тремя способами:</p> <p>– Эндозоохория, т. е. животные поедают диаспоры, не переваривая семена, которые проходят через пищеварительный тракт и выносятся наружу. Как правило, животные поедают семена сочных плодов;</p> <p>– Синзоохория, т. е. животные растаскивают диаспоры и откладывают их про запас. Агентами синзоохории являются птицы (кедровки, сойки) и грызуны (белки, бурундуки, мыши);</p> <p>– Эпизоохория, т. е. случайный перенос диаспор, снабженных различными прицепками, крючками, цепляющимися за шерсть животных (репейничек, лопух, липучка). Семена некоторых растений приклеиваются к шерсти животных и оперению птиц.</p> <p>– Антропохория – распространение диаспор, связанное с деятельностью человека. Например, благодаря трансконтинен-</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			тальным перевозкам в Европу были завезены бодяк, элодея, а в Америку – подорожник.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1	Выступления на семинарских занятиях:			По расписанию
1.1	Полный ответ на вопрос	7/1,5	14	
1.2	Дополнение	7/0,5	7	
3.	Контр.работа(тест)	7/1,5	21	По расписанию
4.	Лабораторная работа	7/1,5	21	
Всего			35	
Блок бонусов:				
6.	Отсутствие пропусков лекций	+2	5	По расписанию
7.	Отсутствие пропусков лабораторных занятий	+2		
8.	Активность студентов на занятиях	+1		
Всего			5	
Дополнительный блок				
10.	Экзамен		60	
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Опоздание (2 и более)	-2
Не готов к семинару	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за 1 лекцию)	-2
Пропуски семинаров без уважительных причин (за 1 занятие)	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература:

1 Яковлев, Геннадий Павлович. Ботаника : учеб. для вузов / под ред. Р.В. Камелина. - СПб. : СпецЛит, Изд.-во СПХФА, 2001. - 680 с. - ISBN 5-299-00090-1: 152-00 : 152-00. (23 экз.)

2 Андреева, Ивелена Ивановна. Ботаника : учебник для вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2002. - 488 с. - ISBN 5-9532-0015-3: 332-21 : 332-21. (15 экз.)

3 Долгачева, В. С. Ботаника : Доп. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособ. для вузов...по спец. "Педагогика и методика начального образования". - М. : Академия, 2003. - 416 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7695-0916-3: 171-27 : 171-27. (12 экз.)

4 Андреева, Ивелина Ивановна. Ботаника : рек. М-вом с.-х. РФ в качестве учеб. для вузов. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : КолосС, 2003. - 528 с. - (Учебники и учеб. пособ. для вузов). - ISBN 5-9532-0114-1: 366-54 : 366-54. (9 экз.)

5 Родионова, А.С. Ботаника : учеб. для вузов. - Л. : Агропромиздат, 1990. - 303 с. : илл. - 1-00, 50-00. (5 экз.)

6 Барабанов, Е.И. Ботаника : Рек. УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учеб. для студентов, обучающихся по специальности "Фармация". - М. : Академия, 2006. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-2656-4: 264-00 : 264-00 . (23 экз.)

7 Долгачева, В.С. Ботаника : рек. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособ. для вузов...по спец. "Педагогика и методика начального образования". - 4-е изд. ; испр. и доп. - М. : Академия, 2008. - 416 с. - (Высшее проф. образование). - ISBN 978-5-7695-5565-7: 221-10, 412-72 : 221-10, 412-72. (11 экз.)

8.2 Дополнительная литература:

1 Зайчикова С.Г., Ботаника [Электронный ресурс] : учебник / Зайчикова С.Г., Барабанов Е.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-2491-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424919.html>

2 Зайчикова С.Г., Ботаника [Электронный ресурс] : учебник / С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-3117-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431177.html>

3 Барабанов Е.И., Ботаника [Электронный ресурс] / Е. И. Барабанов, С. Г. Зайчикова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-2589-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425893.html>

4 Барабанов Е.И., Ботаника. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Е. И. Барабанова, С. Г. Зайчиковой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-2887-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428870.html>

5 Старостенкова М.М., Учебно-полевая практика по ботанике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Старостенкова М. М. и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3116-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431160.html>

6 Андреева И.И., Ботаника [Электронный ресурс] / Андреева И.И., Родман Л.С. - 3-

е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2013. - 528 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0114-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953201141.html>

8.3 Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru>
3. Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>
4. Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) <https://fadm.gov.ru>
5. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru>
6. Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhhit-vmeste.ru>
7. Российское движение школьников <https://рдш.рф>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторные занятия проходят в аудитории № 212 – *лаборатория по анатомии и морфологии растений* (учебный корпус № 2). Аудитория оснащена следующими материалами и оборудованием, необходимым для проведения учебных занятий:

1. Доска - 1 шт.
2. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
3. Учебные столы - 12 шт.
4. Стулья - 24 шт.
5. Микроскопы Biolam – 12 шт.
6. Тринокулярный микроскоп Н604Т с системой ввода изображения -1 шт.
7. Микроскоп Микмед – 1 Гар-6 – 1 шт.
8. Микроскоп Микромед 3 – 1 шт.
9. Цветная цифровая окулярная видеокамера МА88-1 шт.
10. Цифровая камера Moticom 1000 – 1 шт.
11. Комплект визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт.
12. Телевизор Samsung 7202 – 1 шт.\
13. Стойки для таблиц-2 шт.
14. Пробирки-20 шт.
15. Чашки Петри – 60 шт.
16. Скальпель – 2 шт.
17. Препаровальные иглы – 15 шт.
18. Колбы – 8 шт.
19. Пинцет – 7 шт.
20. Спиртовки – 4 шт.
21. Стеклянные чаши – 3 шт.
22. Мерные пробирки – 3 шт.
23. Штативы для пробирок – 4 шт.
24. Кювет – 3 шт.
25. Химические стеклянные палочки – 18 шт.
26. Стеклянный дозатор – 4 шт.
27. Воронка – 2 шт.
28. Пробиркодержатель – 5 шт.
29. Сетки для сушки гербарных образцов – 30 пар.

30. Гербарные сетки для сбора гербарных образцов – 20 шт.
31. Лопатки для сбора растений – 7 шт.
32. Лупы-4 шт.
33. Готовые гербарные образцы:
34. По морфологии растений – 32 папки.
35. По семействам растений – 64 папки.
36. По месту сбора – 30 папок.

Лекционные занятия проходят в аудитории №101, оснащенной необходимым оборудованием для проведения лекций с презентацией:

1. Доска маркерная - 1 шт.
2. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
3. Учебные столы - 13шт.
4. Стулья - 30 шт.
5. Проектор - 1 шт.
6. Экран проектора – 1 шт.
7. Плазменная панель- 1 шт.
8. Компьютер – 1 шт.

Также лекционные занятия могут проходить в аудитории № 212 – *лаборатория по анатомии и морфологии растений* (учебный корпус № 2).

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).