

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:36
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.



29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Анатомия и морфология растений

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биология и экология
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	1,2

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Петухова Людмила Владимировна; без уч. степ., старший преподаватель, Степанова Елена Николаевна

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических знаний разнообразия растительных организмов, методов исследования, описания их анатомических и морфологических особенностей

Задачи :

1. Выяснение особенностей растительной клетки;
2. Изучение цитологических особенностей тканей растительного организма в связи с выполняемыми функциями;
3. Выяснение закономерностей размещения тканей в различных органах растений, разнообразие важнейших структур;
4. Изучение анатомии и морфологии вегетативных органов растения в связи с выполняемыми функциями, возникновение их в процессе эволюции и эволюционные преобразования;
5. Изучение анатомии и морфологии генеративных органов растения в связи с выполняемыми функциями, возникновение их в процессе эволюции и эволюционные преобразования;
6. Выяснение влияния экологических условий на формирование отдельных органов и систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина проводится на 1 курсе обучения (1 - 2 семестры). Предварительная подготовка должна соответствовать базовому школьному уровню знаний об анатомии и морфологии растений. Во втором семестре могут быть использованы знания, полученные при освоении дисциплины Почвоведение с основами растениеводства

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Систематика растений
- Физиология растений
- Практика по экологии
- Практика по профилю профессиональной деятельности
- Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
- Энтомология и защита растений
- Популяционная биология растений
- Флора и география Тверской области
- Практика по ботанике
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Общая биология
- Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
самостоятельная работа	66
часов на контроль	54

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1.1: Применяет знание теоретических основ микробиологии, вирусологии, ботаники и зоологии для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования

ОПК-1.3: Применяет методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов в природных и лабораторных условиях

ОПК-8.1: Выполняет сбор, обработку и систематизацию полевой и лабораторной информации для осуществления профессиональной деятельности, анализирует полученные результаты

ОПК-8.2: Работает с основными типами современного экспедиционного и лабораторного оборудования для осуществления профессиональной деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	1, 2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Растительная клетка				
1.1	РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА. Особенности растительной клетки. Устройство микроскопа и правила работы с ним, приготовление микропрепаратов. Общие особенности растительной клетки. Цитоплазма, мембрана цитоплазмы. Ядро. Органоиды цитоплазмы. Вакуоли, клеточный сок, включения, вещества запаса. Оболочка растительной клетки. Поры, перфорации. Клеточные связи, межклетники. Типы роста клеток. Тотипатентность.	Лек	1	4	

1.2	РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА. Особенности растительной клетки. Устройство микроскопа и правила работы с ним, приготовление микропрепаратов. Общие особенности растительной клетки. Цитоплазма, мембрана цитоплазмы. Ядро. Органоиды цитоплазмы. Вакуоли, клеточный сок, включения, вещества запаса. Оболочка растительной клетки. Поры, перфорации. Клеточные связи, межклетники. Типы роста клеток. Тотипатентность.	Лаб	1	8	
1.3	РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА. Особенности растительной клетки. Устройство микроскопа и правила работы с ним, приготовление микропрепаратов. Общие особенности растительной клетки. Цитоплазма, мембрана цитоплазмы. Ядро. Органоиды цитоплазмы. Вакуоли, клеточный сок, включения, вещества запаса. Оболочка растительной клетки. Поры, перфорации. Клеточные связи, межклетники. Типы роста клеток. Тотипатентность.	Ср	1	6	
	Раздел 2. Раздел 2. Ткани растений				
2.1	ТКАНИ РАСТЕНИЙ. Ткани. Возникновение ткани в эволюции, принцип классификации Образовательные ткани. Многообразие постоянных тканей. Покровные ткани. Механические ткани. Прядильные растения. Проводящие ткани. Ксилема, ее проводящие элементы. Флоэма, ее проводящие элементы. Проводящие пучки.	Лек	1	4	
2.2	ТКАНИ РАСТЕНИЙ. Ткани. Возникновение ткани в эволюции, принцип классификации Образовательные ткани. Многообразие постоянных тканей. Покровные ткани. Механические ткани. Прядильные растения. Проводящие ткани. Ксилема, ее проводящие элементы. Флоэма, ее проводящие элементы. Проводящие пучки.	Лаб	1	10	

2.3	<p>ТКАНИ РАСТЕНИЙ. Ткани. Возникновение ткани в эволюции, принцип классификации Образовательные ткани. Многообразие постоянных тканей. Покровные ткани. Механические ткани. Прядильные растения. Проводящие ткани. Ксилема, ее проводящие элементы. Флоэма, ее проводящие элементы. Проводящие пучки.</p>	Ср	1	8	
	Раздел 3. Раздел 3. Анатомические особенности осевых органов растений				
3.1	<p>АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ. Стебель. Развитие анатомической структуры. Анатомическое строение стеблей травянистых растений. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Корень, его основные функции. Меристема корня. Зоны корня, их значение и структурные особенности. Формирование первичной структуры корня. Особенности анатомического строения корней однодольных и двудольных растений. Заложение камбия и формирование вторичной структуры корня. Многолетние корни древесных растений. Сходство и различия в анатомическом строении корня и стебля.</p>	Лек	1	6	
3.2	<p>АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ. Стебель. Развитие анатомической структуры. Анатомическое строение стеблей травянистых растений. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Корень, его основные функции. Меристема корня. Зоны корня, их значение и структурные особенности. Формирование первичной структуры корня. Особенности анатомического строения корней однодольных и двудольных растений. Заложение камбия и формирование вторичной структуры корня. Многолетние корни древесных растений. Сходство и различия в анатомическом строении корня и стебля.</p>	Лаб	1	14	

3.3	<p>АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ. Стебель. Развитие анатомической структуры. Анатомическое строение стеблей травянистых растений. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Корень, его основные функции. Меристема корня. Зоны корня, их значение и структурные особенности. Формирование первичной структуры корня. Особенности анатомического строения корней однодольных и двудольных растений. Заложение камбия и формирование вторичной структуры корня. Многолетние корни древесных растений. Сходство и различия в анатомическом строении корня и стебля.</p>	Ср	1	10	
	Раздел 4. Раздел 4. Анатомия листа				
4.1	<p>АНАТОМИЯ ЛИСТА. Лист. Заложение и развитие листовых зачатков. Рост листьев. Анатомическое строение листьев.</p>	Лек	1	1	
4.2	<p>АНАТОМИЯ ЛИСТА. Лист. Заложение и развитие листовых зачатков. Рост листьев. Анатомическое строение листьев.</p>	Лаб	1	2	
4.3	<p>АНАТОМИЯ ЛИСТА. Лист. Заложение и развитие листовых зачатков. Рост листьев. Анатомическое строение листьев.</p>	Ср	1	3	
	Раздел 5. Раздел 5. Анатомические особенности растений разных экологических групп				
5.1	Анатомические особенности растений разных экологических групп.	Лек	1	2	
5.2	Анатомические особенности растений разных экологических групп.	Ср	1	3	
	Раздел 6. Раздел 6. Подготовка к экзамену по части "Анатомия растений"				
6.1	Экзамен, подготовка к экзамену	Экзамен	1	27	
	Раздел 7. Раздел 7. Введение в морфологию растений				
7.1	<p>ВВЕДЕНИЕ В МОРФОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ. Предмет, задачи и методы морфологии растений. Значение науки, возможность управления формообразованием. Возникновение формы тела растения в процессе эволюции</p>	Лек	2	1	

7.2	ВВЕДЕНИЕ В МОРФОЛОГИЮ РАСТЕНИЙ. Предмет, задачи и методы морфологии растений. Значение науки, возможность управления формообразованием. Возникновение формы тела растения в процессе эволюции	Ср	2	2	
	Раздел 8. Раздел 8. Семя				
8.1	СЕМЯ. Семя. Формирование и строение семени, части семян, типы семян однодольных и двудольных. Прорастание семян. Классификация покоя. Типы прорастания, строение проростков	Лек	2	2	
8.2	СЕМЯ. Семя. Формирование и строение семени, части семян, типы семян однодольных и двудольных. Прорастание семян. Классификация покоя. Типы прорастания, строение проростков	Лаб	2	4	
8.3	СЕМЯ. Семя. Формирование и строение семени, части семян, типы семян однодольных и двудольных. Прорастание семян. Классификация покоя. Типы прорастания, строение проростков	Ср	2	6	
	Раздел 9. Раздел 9. Корень и корневые системы				
9.1	КОРЕНЬ И КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. Корень. Корневые системы, метаморфозы корня.	Лек	2	3	
9.2	КОРЕНЬ И КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. Корень. Корневые системы, метаморфозы корня.	Лаб	2	6	
9.3	КОРЕНЬ И КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ. Корень. Корневые системы, метаморфозы корня.	Ср	2	6	
	Раздел 10. Раздел 10. Побег. Система побегов				
10.1	ПОБЕГ. СИСТЕМА ПОБЕГОВ. Понятие о побеге. Классификация побегов. Типы нарастания и ветвления, метаморфозы побегов.	Лек	2	3	
10.2	ПОБЕГ. СИСТЕМА ПОБЕГОВ. Понятие о побеге. Классификация побегов. Типы нарастания и ветвления, метаморфозы побегов. Определение деревьев и кустарников в безлистном состоянии.	Лаб	2	8	
10.3	ПОБЕГ. СИСТЕМА ПОБЕГОВ. Понятие о побеге. Классификация побегов. Типы нарастания и ветвления, метаморфозы побегов. Определение деревьев и кустарников в безлистном состоянии.	Ср	2	6	

	Раздел 11. Раздел 11. Лист				
11.1	ЛИСТ. Лист. Морфологическое разнообразие. Листорасположение.	Лек	2	1	
11.2	ЛИСТ. Лист. Морфологическое разнообразие. Листорасположение.	Лаб	2	2	
11.3	ЛИСТ. Лист. Морфологическое разнообразие. Листорасположение.	Ср	2	4	
	Раздел 12. Раздел 12. Жизненные формы растений				
12.1	ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ. Понятие о жизненной форме. Классификация по Раункиеру и эколого-морфологическая И.Г. и Т.И. Серебряковых	Лек	2	2	
12.2	ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ. Понятие о жизненной форме. Классификация по Раункиеру и эколого-морфологическая И.Г. и Т.И. Серебряковых	Лаб	2	4	
12.3	ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ РАСТЕНИЙ. Понятие о жизненной форме. Классификация по Раункиеру и эколого-морфологическая И.Г. и Т.И. Серебряковых	Ср	2	6	
	Раздел 13. Раздел 13. Генеративные органы цветковых растений				
13.1	ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. Генеративные органы цветкового растения: цветок, плод. Их разнообразие.	Лек	2	3	
13.2	ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. Генеративные органы цветкового растения: цветок, плод. Их разнообразие.	Лаб	2	6	
13.3	ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. Генеративные органы цветкового растения: цветок, плод. Их разнообразие.	Ср	2	6	
	Раздел 14. Раздел 14. Подготовка к экзамену по части "Морфология растений"				
14.1	Экзамен, подготовка к экзамену	Экзамен	2	27	

Образовательные технологии

Информационно – коммуникационная технология
Групповые технологии
Проблемное обучение
Исследовательские методы в обучении

Список образовательных технологий

1	Технологии развития критического мышления
---	---

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения текущей аттестации приведены в приложении 2.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации приведены в приложении 2

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Требования к рейтинг-контролю приведены в приложении 2

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

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Гуленкова, Викторов, Анатомия растений. Часть 1. Клетка. Ткани, Москва: Московский педагогический государственный университет, 2015, ISBN: 978-5-4263-0239-6, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=32210
Л.1.2	Викторов, Годин, Куранова, Анатомия растений. Часть 2. Вегетативные органы, Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017, ISBN: 978-5-4263-0560-1, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=375122
Л.1.3	Викторов, Морфология растений, Москва: Московский педагогический государственный университет, 2015, ISBN: 978-5-4263-0238-9, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=122097

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Ямских И.Е., Филиппова И.П., Анатомия и морфология растений, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016, ISBN: 978-5-7638-3409-3, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=328419

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теоретический и научно-практический электронный журнал «Современное садоводство»: http://journal-vniispk.ru/#
Э2	Научно-практический журнал «Овощи России»: https://www.vegetables.ru/jour/about
Э3	Тематический сетевой электронный научный журнал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» «Плодоводство и виноградарство Юга России»: http://journalkubansad.ru/archive/59/
Э4	Журнал общей биологии: https://elementy.ru/genbio/botany

Э5	Труды института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук: https://www.ibiw.ru/
Э6	Ботанический журнал: http://arch.botjournal.ru/?t=issues

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	OpenOffice
5	Any Video Converter

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)
2	Репозиторий ТвГУ
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
4	ЭБС ТвГУ
5	ЭБС BOOK.ru
6	ЭБС «Лань»
7	ЭБС IPRbooks
8	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
9	ЭБС «ЮРАИТ»
10	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-316	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-318	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-320	микроскопы, светильники настольные, переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по подготовке и выполнению лабораторных работ, по подготовке и выполнению самостоятельной работы, для подготовки к экзамену и требования к рейтинг-контролю представлены в приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<i>Практические задания</i>	<i>Оценивается:</i> работа с микроскопической техникой,

Задание 1. РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА. ЦИТОПЛАЗМА, СВОЙСТВА ЦИТОПЛАЗМЫ

Цель работы: Выяснить общее строение растительной клетки. Доказать избирательную проницаемость пограничных мембран.

Материалы и объекты: лук репчатый (*Allium cepa* L.), 8% раствор NaCl.

Ход работы:

1. приготовить предметные и покровные стёкла.
2. нанести на предметное стекло крупную каплю воды.
3. из мясистой чешуи лука вырезать небольшой кусочек (0,5 – 1 см²). С внутренней (вогнутой) стороны снять кожицу, подцепив её иглой или пинцетом. Положить её в каплю воды по возможности не смятая, накрыть покровным стеклом.
4. рассмотреть при малом увеличении наиболее удачное место на препарате. Обратит внимание на форму клеток, найти ядро, постараться определить границу вакуоли.
5. перевести микроскоп на сильное увеличение (20X, 40X). постараться найти поры в оболочке, границы между оболочками соседних клеток.
6. зарисовать 2 – 3 клетки. Отметить оболочку, вакуоль с клеточным соком, плазмалемму, тонопласт, ядро.
7. вернуть микроскоп на слабое увеличение. Не снимая препарата, положить полоску фильтровальной бумаги рядом с покровным стеклом слева так, чтобы вода оттягивалась из-под стекла – полоска бумаги будет постепенно намокать. С противоположной стороны от покровного стекла нанести несколько капель раствора NaCl. Он будет втягиваться под покровное стекло и замещать воду.
8. следить за изменением протопласта в клетках. Постепенно цитоплазма будет отставать от оболочки. Найти разные состояния плазмолизированных клеток, разные виды плазмолиза.
9. заменить полоску фильтровальной бумаги и плазмолитик (8% раствор NaCl) на воду, вернуть клетки в первоначальное состояние – проследить деплазмолиз.
10. зарисовать клетки в состоянии плазмолиза.

Форма отчетности: рисунки плазмолизированной и неплазмолизированной клеток лука репчатого с обозначениями в альбоме.

способность наблюдения за объектами, способность определять отдельные структуры растительной клетки, способность объяснять отмеченные явления и процессы.

2 балла – плазмолиз и деплазмолиз проведены, обозначения сделаны верно, объяснения правильные.

1 балл – плазмолиз и деплазмолиз проведены, однако обозначения сделаны не достаточно верно или объяснения частичны.

0 баллов – плазмолиз и деплазмолиз не проведены.

Практические задания

Задание 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В БЕЗЛИСТНОМ СОСТОЯНИИ

Цель работы: Научиться самостоятельно определять тип нарастания и ветвления побегов.

Материалы и объекты: побеги разнообразных древесных растений

Ход работы

Рассмотреть побеги разных древесных растений (липы, березы, тополя, ольхи, дуба и др.). Найти признаки, по которым можно их отличить: расположение почек, их форма и строение, цвет побега, характер листовых рубцов и следов и т.д.

Задание: Пользуясь определителем, определить по побегам предложенных растений их видовую принадлежность. Записать морфологическую характеристику разных видов в таблицу.

В процессе самостоятельной индивидуальной работы определить основные виды древесно-кустарниковой флоры нашей полосы в безлистном состоянии. Знать латинские названия, уметь различать по морфологическим признакам.

Оценивается: использование методики определения растений по определителю.

20 баллов (25 видов) – растения определены правильно. Выписаны отличительные признаки. Студент может аргументированно доказать правильность определения.

13 баллов (25 видов) – растения определены правильно, но студент не может аргументировать правильность определения.

8 баллов (25 видов) – есть замечания к определению.

0 баллов – определение неверно.

Таблица 1.

Признаки	Расположение почек	Характер листовых рубцов и следов	Почкосложение	Другие признаки (цвет коры, характер чечевичек и др.)
Название вида				

(русское и латинское)					
<p>Форма отчетности: Сдать зачет по теме (оформленная таблица, знание латинских названий и в «лицо» не менее 30 видов деревьев и кустарников). Список обязательных видов прилагается.</p>					
<p align="center">Графические задания</p> <p>Задание 1. Проанализируйте представленные изображения и ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите общий механической тип ткани, представленной на рисунках 1А и 1Б. 2. Укажите функции данного типа механической ткани растений. 3. Укажите органы, в которых встречается данный тип механической ткани у растений. 4. Укажите расположение данного типа ткани в органах растений. 5. Подпишите виды данного типа механической ткани, обозначенные на рис. 1А под номерами 1, 2 и 3. 6. Какой вид данного типа механической ткани изображен на рис. 1Б? Ответ обоснуйте. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="193 840 566 1131"> <p align="center">А</p> </div> <div data-bbox="678 828 1061 1120"> <p align="center">Б</p> </div> </div> <p align="center">Рис. 1. Типы механической ткани растений: А – рисунок (Источник: http://biofile.ru/bio/19393.html), Б – микрофотография (Источник: https://study.com/academy/lesson/collenchyma-cells-function-definition-examples.html)</p>					<p>Оценивается: способность распознавать объекты на препаратах и изображениях, выявлять их отличительные признаки, устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p>3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>2 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы (или даны ответы не на все вопросы) или допущены ошибки.</p> <p>1 балл – даны ответы только на часть вопросов (или даны фрагментарные ответы), допущены серьезные ошибки.</p> <p>0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
<p align="center">Графические задания</p> <p>Задание 1. Рассмотрите предложенный рисунок и ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой плод изображен на рисунке? 2. К какому типу плодов по типу околоплодника, количеству семян и вскрываемости его можно отнести? 3. К какому типу плодов по происхождению его можно отнести? Ответ обоснуйте. 4. Как называются структуры, обозначенные на рисунке 1Б цифрами 1, 2 и 3? К какой части плода они относятся? Чем они отличаются? <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="351 1601 614 1915"> <p align="center">А</p> </div> <div data-bbox="638 1601 925 1915"> <p align="center">Б</p> </div> </div> <p align="center">Рис. 1: Схема строения плода: А – продольный разрез, Б – поперечный разрез (Источник: http://megaogorod.com/atricle/716-cvetok-i-ego-funkcii-stroenie-cvetka-yabloni; https://e-libra.ru/read/452972-anatomiya-i-morfologiya-vysshih-rasteniy.html)</p>					<p>Оценивается: способность распознавать объекты на изображениях по особенностям их строения, выявлять их отличительные признаки, анализировать и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p>3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>2 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы (или даны ответы не на все вопросы) или допущены ошибки.</p> <p>1 балл – даны ответы только на часть вопросов (или даны фрагментарные ответы), допущены серьезные ошибки.</p> <p>0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
<p align="center">Ситуационные задания</p>					<p>Оценивается: способность анализировать ситуацию, распознавать объекты по их</p>

<p>Задание 1. Под микроскопом виден тяж клеток, расположенный над зоной вторичной флоэмы. Клетки имеют узкий просвет и мощное равномерное утолщение клеточных стенок. При окрашивании флороглюцином клеточная стенка окрашивается в красный цвет.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите описанную в тексте ткань. 2. Приведите признаки из текста, подтверждающие вашу точку зрения. 3. Укажите функции, выполняемые в растениях данной тканью. 	<p>описанию, обосновывать свою точку зрения на основе имеющихся знаний.</p> <p>3 балла – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы.</p> <p>2 балла – в ответах допущены несущественные ошибки.</p> <p>1 балл – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – допущены серьезные ошибки, даны фрагментарные ответы.</p>																										
<p style="text-align: center;">Задания на соответствия</p> <p>Установите соответствие между типами плодов и родами растений.</p> <table border="1" data-bbox="204 622 1078 1093"> <thead> <tr> <th>Плод</th> <th>Представитель</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) костянка</td> <td>А) груша</td> </tr> <tr> <td>2) яблоко</td> <td>Б) вишня</td> </tr> <tr> <td>3) геспиридий</td> <td>В) лимон</td> </tr> <tr> <td>4) ягода</td> <td>Г) крыжовник</td> </tr> <tr> <td>5) коробочка</td> <td>Д) гвоздика</td> </tr> <tr> <td>6) боб</td> <td>Е) тюльпан</td> </tr> <tr> <td>7) стручок</td> <td>Ж) смородина</td> </tr> <tr> <td></td> <td>З) клевер</td> </tr> <tr> <td></td> <td>И) виноград</td> </tr> <tr> <td></td> <td>К) редька</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Л) картофель</td> </tr> <tr> <td></td> <td>М) капуста</td> </tr> </tbody> </table>	Плод	Представитель	1) костянка	А) груша	2) яблоко	Б) вишня	3) геспиридий	В) лимон	4) ягода	Г) крыжовник	5) коробочка	Д) гвоздика	6) боб	Е) тюльпан	7) стручок	Ж) смородина		З) клевер		И) виноград		К) редька		Л) картофель		М) капуста	<p>Оценивается: умение анализировать, сопоставлять и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p style="text-align: center;">2 балла</p> <p>Соответствие баллов и правильно расставленных соответствий:</p> <p>Количество баллов за задание = ((кол-во правильных – кол-во ошибочных) * 2) / 12</p>
Плод	Представитель																										
1) костянка	А) груша																										
2) яблоко	Б) вишня																										
3) геспиридий	В) лимон																										
4) ягода	Г) крыжовник																										
5) коробочка	Д) гвоздика																										
6) боб	Е) тюльпан																										
7) стручок	Ж) смородина																										
	З) клевер																										
	И) виноград																										
	К) редька																										
	Л) картофель																										
	М) капуста																										
<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. К проводящим тканям растений относятся: <ol style="list-style-type: none"> А) Склеренхима Б) Паренхима В) Флоэма Г) Ксилема 2. Одревеснение оболочек свойственно клеткам: <ol style="list-style-type: none"> А) Склеренхима Б) Паренхима В) Флоэма Г) Колленхима 3. Годичные кольца в древесине образуются у: <ol style="list-style-type: none"> А) липы Б) пальмы В) дуба Г) сосны 4. В живом состоянии функционируют клетки тканей: <ol style="list-style-type: none"> А) Склеренхимы Б) Феллемы В) Эпидермы Г) Колленхимы 5. Водопроводящие функции в теле растений выполняет ткань: <ol style="list-style-type: none"> А) Склеренхима Б) Паренхима В) Флоэма Г) Ксилема 	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по анатомии и морфологии растений, умение выявлять отличительные признаки объектов.</p> <p>1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте.</p> <p>0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>																										
<p style="text-align: center;">Вопросы с развернутым вариантом ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте сравнительную характеристику флоэме и ксилеме. 2. Дайте сравнительную характеристику разных типов колленхимы. 3. Дайте сравнительную характеристику анатомического строения стебля двудольного и однодольного растений. 4. Дайте сравнительную характеристику разных типов ягод. 	<p>Оценивается: умение объяснять смысл, причины и закономерности явлений.</p> <p>Соответствие баллов и правильно выполненных заданий в работе:</p>																										

	<p>3 балла – дан полные исчерпывающий ответ на вопрос.</p> <p>2 балла – в ответе допущены несущественные ошибки.</p> <p>1 балл – ответы не полный или допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – допущены серьезные ошибки, дан фрагментарный ответ.</p>
--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Планируемый образовательный результат	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>ОПК 1.3: Использует базовые знания ботаники, зоологии, микробиологии, экологии и почвоведения в профессиональной деятельности</p>	<p align="center">Задание 1 (10 баллов)</p> <p>Камбий: цитологические особенности, характер деятельности, значение.</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по ботанике; способность выявлять взаимосвязь структурной и функциональной организации объектов; способность объяснять смысл, причины и закономерности процессов.</p> <p>10 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 8-9 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. 5-7 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. 3-4 балла – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1-2 балла – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p align="center">Задание 2 (15 баллов)</p> <p>Корень, формирование структуры корня, первичное строение.</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по ботанике; способность распознавать объекты по особенностям их строения, выявлять отличительные признаки и анализировать на основе имеющихся знаний.</p> <p>15 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 12-14 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. 8-11 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. 4-7 баллов – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1-3 балла – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>
	<p align="center">Задание 3 (15 баллов)</p> <p>Проанализируйте представленный микропрепарат. Укажите отдел и класс растения. Аргументируйте свой ответ. Укажите орган, срез которого представлен. Ответ обоснуйте.</p>	<p>Оценивается: способность распознавать объекты по особенностям их строения, выявлять отличительные признаки, анализировать и устанавливать взаимосвязи на основе имеющихся знаний.</p> <p>15 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 12-14 баллов – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. 8-11 баллов – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. 4-7 баллов – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1-3 балла – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.</p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические материалы для самостоятельной работы
2. Методические материалы для подготовки к экзаменам
3. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

1. Методические материалы для самостоятельной работы

Самостоятельная работа при теоретической подготовке – по каждому разделу часть тем частично выносятся на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к данным темам включены в списки вопросов к контрольным работам и к экзамену.

Задание 1

Составьте конспект по теме «Устройство микроскопа. Правила работы»

На рисунках 1 и 2 показан микроскоп МБР-1. В практической работе могут встречаться самые разнообразные микроскопы, более простые или более сложные, однако их составные части остаются неизменными.

Микроскоп сконструирован из *оптических* частей, участвующих в построении оптического изображения, и *механических* частей, служащих для удобства пользования оптическими частями.

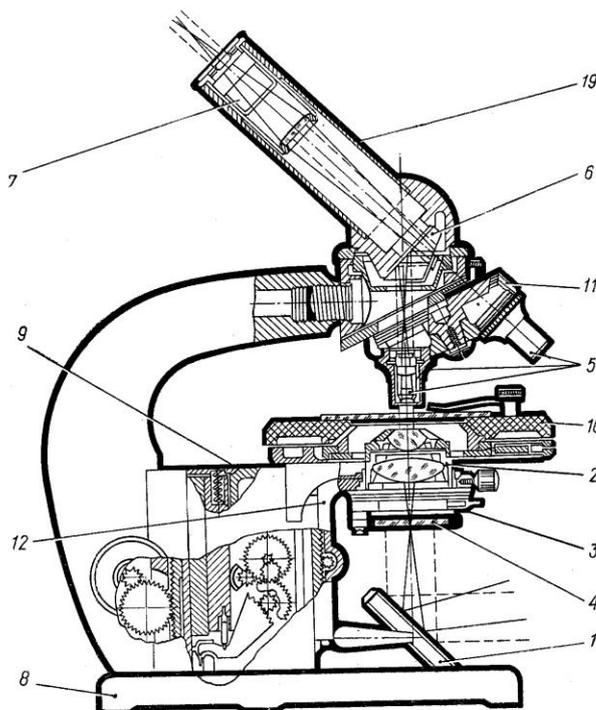


Рис.1. Микроскоп МБР-1 в разрезе

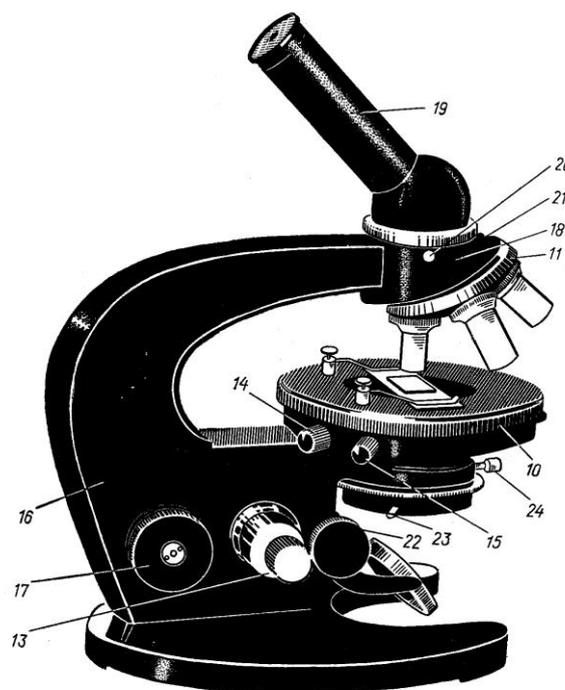


Рис.2. Микроскоп МБР-1. Внешний вид

Оптические части образуют две системы – *осветительную* и *наблюдательную*. Осветительная система состоит из *зеркала (1)* и *конденсора (2)* с *апертурной диафрагмой (3)* и съемным *светофильтром (4)*. Наблюдательная система состоит из *объектива (5)* и *окуляра (7)*, соединённых *тубусом (19)*. В микроскопах с наклонным тубусом имеется *призма (6)*, отклоняющая лучи света.

Механические части: К *основанию (8)* привинчена коробка с *микрометрическим механизмом (9)*. Вращая рукоятку *микрометрического винта (13)*, можно плавно поднимать или опускать *предметный столик (10)*. На столике лежит *вращающийся диск*. При помощи двух *винтов (15)* (справа и слева) этот диск можно плавно передвигать горизонтально во всех направлениях. Однако прибегать к помощи этого механизма следует только в редких случаях, только при работе с сильными объективами. При обычной работе не следует также допускать вращения диска, для чего его закрепляют винтом *14*.

В коробке с микрометрическим механизмом подвижно прикреплен *кронштейн конденсора (12)* с цилиндрической гильзой, в которой с помощью *винта (24)* фиксируется конденсор. Поднимают и опускают конденсор с помощью *рукоятки (22)*. К другой стороне *коробки (9)* подвижно прикреплен *тубусодержатель (16)*. Вращая рукоятку *кремальеры (макрвинт) (17)*, его можно поднимать и опускать для быстрого наведения на резкость.

К тубусодержателю на головке *18* прикреплен тубус *19*. Ослабив *стопорный винт (20)*, можно снять наклонный тубус и заменить его прямым. Снизу головки *18* прикреплена *револьверная головка (11)*, в гнезда которой ввинчиваются объективы. Винт *21* служит для центрирования головки, и его ни в коем случае нельзя трогать.

Изучаемый препарат кладут на столик микроскопа под объективом и освещают снизу пучком света, отраженным от зеркала. Лучи, собранные конденсором, проходят через препарат и попадают в объектив, который строит

увеличенное, обратное и действительное изображение. Это изображение рассматривается в окуляр, как в лупу. Окончательное изображение, воспринимаемое глазом, увеличенное, обратное и мнимое.

В работе по курсу анатомии и морфологии растений пользуются окулярами с собственным увеличением 7X, 10X и 15X, объективами с собственным увеличением 8X, 20X и 40X. Общее увеличение, получаемое при какой-либо комбинации окуляра и объектива, вычисляют перемножением указанных величин.

Например, комбинация окуляра 15X и объектива 8X дает общее увеличение 120. Объектив 8X дает так называемое малое (слабое) увеличение, остальные объективы – большое (сильное). Объектив с увеличением 90X используется редко и при работе с ним препарат должен быть заключен в особую иммерсионную систему.

Для сознательного использования всех возможностей, предоставляемых микроскопом, очень важно иметь ясное представление о *разрешающей способности* оптической системы.

Качество микроскопического изображения определяется тем, какой величины детали можно в нем различить, иначе говоря, расстоянием, на котором две рядом лежащие точки или линии видны раздельно. Чем меньше это расстояние, тем выше разрешающая способность оптической системы.

Качество микроскопического изображения определяется прежде всего разрешающей способностью объектива. Окуляр же, увеличивая картину, построенную объективом, не может выявить в ней новые детали.

Еще один показатель важен для характеристики объектива — его рабочее расстояние, под которым понимают расстояние от фронтальной линзы до поверхности покровного стекла нормальной (0,17 мм) толщины. У объектива 8 это расстояние примерно 8,5 мм, а у более сильных значительно меньше. Это надо иметь в виду при работе: сильный объектив почти прикасается к покровному стеклу, особенно если оно толще нормы, и при неосторожной работе имеется опасность повредить объектив и препарат.

Окуляры 10 и 15 наиболее пригодны для работы.

Основные приемы работы с микроскопом

Организация рабочего места. Микроскоп устанавливают против левого плеча. Справа от него оставляют свободное место для приготовления препарата, для рисования и записей. Стул или винтовой табурет должны быть такой высоты, чтобы работающий мог смотреть в окуляр без напряжения.

На каждом рабочем месте должны быть приготовлены предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, стеклянная палочка или пипетка, бритва, стакан с чистой водой, мягкая тряпочка для протирания стекол, кусочки фильтровальной бумаги. Для протирания оптических стекол окуляра и объективов следует употреблять только специальную фланельку, прилагаемую к микроскопу (ее можно заменить мягкой, несколько раз стиранный льняной или хлопчатобумажной тряпочкой).

Работа начинается с установки освещения, это очень ответственный момент, поскольку прежде всего от освещения препарата зависит видимость объекта. Большое значение имеет источник света. Очень хорош естественный свет от окна, однако прямые лучи солнца вредят зрению. Можно брать свет от настольной электролампы с матовым или молочным баллоном. Хороши также лампы дневного света. Для более ответственных работ употребляют специальные осветительные аппараты (ОИ-17, ОИ-19).

Освещение устанавливают следующим образом: микроскоп ставят против левого плеча; вращая револьверную головку, ставят объектив 8, проверяют его центровку и расстояние до предметного столика (около 0,8—0,9 мм); конденсор поднимают до упора; раскрывают полностью апертурную диафрагму под конденсором; поворачивают зеркало к источнику света, направляя луч в отверстие на предметном столике. Зеркало имеет две стороны – плоскую и вогнутую. Они используются в зависимости от условий освещенности, при недостатке света пользуются вогнутой стороной. Вращая зеркальце, добиваются того, чтобы поле микроскопа было ярко и равномерно освещено.

При достаточно ярком освещении можно на держатель под диафрагмой вложить матовое стекло или светофильтр. Установленное освещение не должно нарушаться до конца занятия. Если оно случайно собьется, все операции повторяют в том же порядке, переведя микроскоп предварительно на слабый объектив.

Во время работы силу освещения надо обязательно регулировать, сужая и раскрывая диафрагму, поднимая или опуская конденсор. При слишком сильном освещении прозрачные и нежные детали становятся невидимыми, мало контрастными; напротив, при излишнем уменьшении диафрагмы не вся апертура объектива используется, что приводит к уменьшению разрешающей способности.

Приготовление препарата.

Чаще всего изучают препараты, помещенные в воду. Из-за испарения воды такие препараты не могут храниться длительное время и потому получили название временных. Для приготовления временного препарата на чистое предметное стекло наносят каплю воды, помещают в нее исследуемый объект и закрывают покровным стеклом. Капля воды, заполнив пространство между стеклами, не должна растекаться. Покровное стекло очень хрупко, поэтому перед употреблением его очень осторожно протирают мягкой тряпочкой, свободно накинутой на пальцы правой руки. Осторожно придерживая стеклышко пальцами левой руки, его, совершенно не нажимая, протирают сразу с двух сторон.

Накладывая покровное стекло надо осторожно, придерживая за уголки двумя пальцами и опуская сперва одним краем до соприкосновения с каплей для того, чтобы под покровное стекло не попал воздух. Иногда бывает необходимо убедиться в пригодности материала, не накладывая стекло. Рабочее расстояние слабого объектива допускает это, однако перед переходом к более сильному объективу покровное стекло надо наложить обязательно.

Фокусировка.

Изучение препарата всегда начинают при малом увеличении. Для получения резкого изображения вращают рукоятку кремальеры, глядя сбоку (чтобы не раздавить препарат!), и опускают объектив примерно на 0,5 см от препарата. Потом, глядя в окуляр, поднимают объектив до появления резкого изображения. При слабом объективе пользуются только кремальерой и совершенно не работают микрометренным винтом!

Перед переходом к более сильному объективу место препарата, подлежащее изучению, ставят точно в центр поля зрения.

Смену объективов производят путем осторожного вращения revolverной головки: Длина оправ всех объективов рассчитана так, что при смене объективов они оказываются сразу на должном расстоянии от препарата. Однако часто резкое изображение отсутствует из-за неточного ввинчивания объектива в гнездо или по другой причине. Поэтому при переводе на более сильный объектив необходимо контролировать, чтобы объектив не задел препарат. Иногда перед сменой требуется слегка приподнять тубус, а затем перевести; наблюдая сбоку, опустить почти до соприкосновения с препаратом и только затем поднимать, глядя в окуляр. Все эти операции производят только с помощью кремальеры. После установки резкого изображения при сильном увеличении можно пользоваться микрометрическим механизмом. Его рукоятку вращают в обе стороны не более чем на пол оборота. На коробке микрометрического механизма с одной стороны имеются две риски. Нанесенная против них точка все время должна находиться между рисками. Если она выходит за эти пределы, то должна быть немедленно возвращена в нормальное положение, иначе механизм испортится.

Во время наблюдения в микроскоп оба глаза надо держать открытыми, чтобы меньше утомляться.

Уход за микроскопом. Микроскоп — очень точный и сложный прибор. Только при тщательном уходе он надежно служит многие годы. Правила ухода за ним сводятся к следующему.

Оптические стекла протирают специальной фланелевой тряпочкой, которую ни для чего другого употреблять нельзя. Стекла протирают без всякого нажима. Перед протиранием смахивают пыль особой обезжиренной кисточкой, приложенной к каждому микроскопу.

Перед протиранием можно подышать на линзы. Если этого недостаточно, наносят каплю чистой воды.

Развинчивать объективы категорически воспрещается, так как это неминуемо заканчивается их порчей.

Особой заботы требуют иммерсионные объективы. После работы иммерсионное масло аккуратно удаляют сперва чистой фильтровальной бумагой, а затем мягкой чистой тряпочкой, слегка смоченной в бензине. Если по неосторожности масло осталось на объективе и засохло, удалить его может только специалист.

Загрязненность окуляра определяют, глядя в микроскоп при суженной диафрагме и вращая окуляр. Грязь, прилипшая к линзам окуляра, также вращается. Наружные поверхности линз протирают мягкой тряпочкой. Если все же грязь остается, можно осторожно развинтить окуляр и протереть внутренние поверхности линз.

После работы проверяют целостность всех частей микроскопа и тщательно протирают его. Во время работы микроскоп особенно оберегают от действия реактивов.

Все механические части микроскопа время от времени протирают тряпочкой, смазанной небольшим количеством вазелина или вазелинового масла.

При затруднениях в работе механических частей ни в коем случае нельзя прибегать к силе. Следует внимательно выяснить причины неполадок и воспользоваться помощью специалиста. Мелкие неполадки могут быть устранены с помощью отвертки.

Микроскопы хранят в закрытых от пыли шкафах, отдельно от реактивов и, особенно, летучих кислот.

Необходимо запомнить следующие правила:

1. обеспечить хорошее освещение объекта.
2. начинать работу во всех случаях с малого увеличения.
3. микрометрическим винтом и винтами диска столика пользоваться лишь при большом увеличении, когда основная наводка сделана с помощью макровинтов.
4. опускать тубус можно только глядя сбоку на предметный столик, поднимать – глядя в окуляр.
5. нельзя готовить препарат на предметном столике.
6. содержать микроскоп в чистоте.
7. После работы с препаратом необходимо перевести микроскоп на малое увеличение, соответственно, при завершении всей работы микроскоп должен остаться на малом увеличении или revolverное устройство должно быть в промежуточном положении
8. после работы с микроскопом зафиксировать тубус винтом.
9. переносить микроскоп нужно, поддерживая одной рукой под основание штатива, второй – держась за изогнутую часть тубусодержателя.

Задание 2

Составьте конспект по теме «Деление клеток. Митоз». Ответьте на контрольные вопросы. Дайте определение понятию «Тотипотентность», поясните его.

Митоз – широко распространенный, универсальный способ деления клеток, суть которого заключается в передаче дочерним клеткам такого же числа и тех же типов хромосом, что и у материнской клетки. Цикл развития клетки от начала одного деления до начала следующего деления составляет клеточный или митотический цикл. Пауза между двумя делениями называется интерфазой. Обычно клетки в этой фазе называются покоящимися. Однако в период покоя в таких клетках происходит процесс подготовки ядра к делению, связанный со сложными метаболическими преобразованиями. В интерфазе различают 3 периода:

- *пресинтетический* (G1 - gap), синтез белка, подготовка к удвоению ДНК
- *синтетический* (S - synthesis), удвоение ДНК
- *постсинтетический* (G2), подготовка к построению веретена и накопление энергии.

Продолжительность митотического цикла длится от нескольких минут до 2 – 3 часов. Интерфаза же длится от 8 – 10 часов до нескольких суток (рис. 3).

Митоз условно подразделяется на следующие фазы:

1. Профаза – самая длительная фаза митоза. Ядро разрыхляется, увеличивается, постепенно становятся заметными хромосомы, исчезают ядрышки. В конце профазы ядерная оболочка растворяется, начинает образовываться

- митотическое веретено.
- В начале метафазы хромосомы достигают максимальной спирализации, располагаются по экватору клетки, центрамерами прикрепляясь к нитям веретена. Центрамеры располагаются в строго экваториальной плоскости. В этой фазе заметно, что хромосомы состоят из 2-х хроматид. На этой фазе можно подсчитать число хромосом и определить их форму.
 - В анафазе центрамеры разделяются и хроматиды с помощью нитей веретена расходятся к полюсам клетки. Число хроматид у каждого полюса равно исходному числу хромосом.
 - В телофазе наблюдается процесс противоположный профазе. Хромосомы постепенно деспирализуются, перестают быть заметными, восстанавливается ядерная оболочка. Вместо митотического веретена возникает новая волокнистая структура - фрагмопласт, происходит цитокинез. На этом митоз завершается.

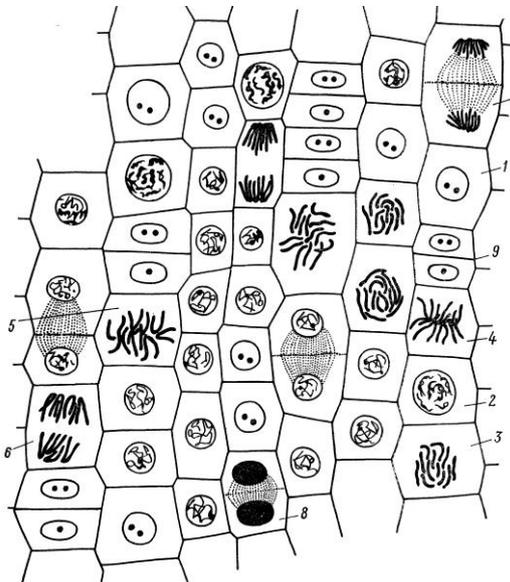


Рис. 3. Фазы митотического деления в клетках кончика корня лука
1 – интерфаза; 2,3 – профазы; 4,5 – метафаза; 6,7 – анафаза; 8 – телофаза; 9 – цитокинез

Вопросы для контроля:

- Что такое митотический цикл, каким клеткам он свойственен?
- Каково значение и в чем особенности интерфазы?
- Перечислите последовательность изменений на разных фазах митоза.
- Каков биологический смысл митоза?

Задание 3

Самостоятельно сделайте поперечный срез стебля растения (по выбору преподавателя), окрасьте его, зарисуйте, сделайте необходимые обозначения.

Задание 4

Приведите примеры влияния экологических факторов на анатомические особенности растений. Ответ поясните.

Задание 5

Приведите классификацию покоя семян. Дайте краткую характеристику выделенным типам.

Задание 6

Прорастите семена гороха, фасоли, подсолнечника. Определите их типы прорастания.

Задание 7

Используя материалы лабораторной работы № 10 определите 20 деревьев и кустарников по их безлистным побегам.

Задание 8

Используя материалы лабораторной работы № 12 сделайте полное эколого-морфологическое описание предложенного преподавателем растения.

Задание 9

Самостоятельно изучите тему «Соцветия». Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- Что называется соцветием?
- Какие преимущества соцветий перед одиночными цветками?
- Назовите основные принципы классификации соцветий?
- Чем принципиально отличаются ботрические и цимозные соцветия?
- Назовите конкретные примеры простых и сложных ботрических соцветий?

6. Что общего и в чем отличие между кистью и колосом, щитком и зонтиком?
7. Какое соцветие называется тирсом?
8. По предложенному образцу назовите тип соцветий?

2. Методические материалы для подготовки к экзаменам

При подготовке к или экзамену студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы и литературы для самостоятельного изучения тем. Обязательно следует просмотреть все рисунки, выполненные в альбоме, рисунки в учебниках и учебных пособиях.

К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

3. Требования к рейтинг-контролю (для экзамена)

Проведение текущего и промежуточного контроля качества учебной работы студента осуществляется на основании «Положения о рейтинговой системе обучения и оценке качества учебной работы студентов ТвГУ»

№ модуля	Темы	Виды работ	Баллы
I	Растительная клетка. Ткани растений.	Отчет по выполнению лабораторных работ	10
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	5
		Контрольные работы	15
Итого за I модуль:			30
II	Анатомические особенности органов растений. Анатомические особенности растений разных экологических групп.	Отчет по выполнению лабораторных работ	8
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	8
		Контрольные работы	14
Итого за II модуль:			30
Экзамен:			40
ИТОГО:			100

№ модуля	Темы	Виды работ	Баллы
I	Семя. Корень и корневые системы. Побег и система побегов. Лист.	Отчет по выполнению лабораторных работ	8
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	8
		Контрольные работы	14
Итого за I модуль:			30
II	Жизненная форма. Генеративные органы цветковых растений	Отчет по выполнению лабораторных работ	10
		Отчет по выполнению самостоятельных работ	10
		Контрольные работы	10
Итого за II модуль:			30
Экзамен:			40
ИТОГО:			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
4.			