

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.02.03 Ботаника
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2021

**I. Методические рекомендации**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

**1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекционных занятий студенту необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуются активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

**1.2. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения практических занятий**

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков практической деятельности, освоения основных методов дисциплины, развития

умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Затем студенты выполняют данные преподавателем задания, в конце занятия студенты отчитываются об их выполнении. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения, выполнения студентами заданий и объявляет оценки выступавшим или отчитывающимся студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий, опроса или иной формы контроля знаний студентов.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

### **1.3. Методические рекомендации по тестированию**

Тестирование проводится по завершению изучения студентами какой-либо темы. Тестирование рассчитано на временной промежуток от 20 до 30 минут (в зависимости от количества тестовых заданий). Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа (один или несколько) без дополнительных комментариев. Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу. Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, и пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах. Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться. Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах. Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить. Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

#### **1.4. Методические рекомендации по выполнению контрольных заданий**

Подготовку к выполнению контрольного задания необходимо начинать с изучения рекомендуемой преподавателем литературы по теме или разделу дисциплины, в рамках которого предлагается данное контрольное задание. Также внимательно следует изучить предлагаемые вопросы и задания. Контрольное задание дается студентам по завершению изучения какой-либо темы или раздела дисциплины. Задания выполняются студентами индивидуально в письменном виде.

#### **1.5. Методические рекомендации по созданию презентации**

Подготовку презентационного материала следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Презентационный материал должен быть достаточным для раскрытия выбранной темы. Подготовка презентационного материала включает в себя не только подготовку слайдов, но и отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Создание презентационного материала дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения материала, выделения главного. При подготовке мультимедийного презентационного материала важно строго соблюдать заданный регламент времени. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступления, основной части и заключения. Прежде всего, следует назвать тему своей презентации, кратко перечислить рассматриваемые вопросы, избрав для этого живую интересную форму изложения. Большая часть слайдов должна быть посвящена раскрытию темы. Задача выступающего состоит не только в том, что продемонстрировать собственные знания, навыки и умения по рассматриваемой проблематике, но и заинтересовать слушателей, способствовать формированию у других студентов стремления познакомиться с нормативными и специальными источниками по рассматриваемой проблематике.

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

### **1.6. Методические рекомендации по подготовке реферата или доклада**

Подготовку реферативного материала (доклада) следует начинать с изучения литературы, статистических данных, систематизации собранного материала. Создание реферативного материала (доклада) дает возможность получить навыки и умения самостоятельного обобщения и анализа материала, выделения главного. Необходимо помнить, что реферат (доклад) состоит из трех основных частей: введения, основной части и заключения или выводов. В конце реферата (доклада) обязательно приводится список использованной литературы, выполненный с учетом требований ГОСТа. По тексту реферата (доклада) должны быть указаны ссылки на используемую литературу.

Алгоритм создания доклада (реферата):

- 1 этап – определение темы реферата (доклада)
- 2 этап – определение цели реферата (доклада)
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **1.7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием сессии и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно или письменно – устанавливается решением кафедры. Педагогу предоставляется право задавать на экзамене студентам дополнительные вопросы по всей программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку, лист оценивания.

В ходе подготовки к экзамену необходимо внимательно отнестись к срокам сдачи зачетов и экзаменов соответствующей сессии, форме проведения экзамена, к требованиям, которым должен соответствовать ответ студента; выяснить перечень вопросов, по которым будет проводиться экзамен; узнать дополнительные источники информации. Основной способ подготовки к экзамену - систематическое посещение лекционных и практических занятий; конспектирование лекционного материала; обязательное изучение рекомендуемой преподавателем литературы; активная работа на практических занятиях (выступления, выполнение заданий); своевременное восстановление возникших пробелов.

**1.8. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ.** Выполнение курсовых работ не предусмотрено.

## **II. Планы практических и лабораторных занятий**

### **Лабораторная работа №1.**

**Тема: *Syanothuta* – цианей (цианобактерии, сине-зеленые водоросли).**

**Ход работы.**

**Задание 1.** Изучить особенности морфологического строения цианей и их разнообразие.

Приготовить временный препарат для изучения морфологических особенностей цианей.

**Задание 2.** Изучить особенности анатомического строения цианей.

**Задание 3.** Изучить особенности репродукции и циклы развития цианей.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы особенности морфологического строения цианей?
2. При диагностировании цианей какой признак является одним из основных?
3. В чем заключается особенность анатомического строения прокариотических организмов?

4. Как протекает репродуктивный процесс у представителей прокариотических водорослей?

5. По каким признакам классифицируются жизненные циклы цианей?

**Задание для самостоятельной работы:**

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать основные особенности представителей цианей.

Таблица.

Класс, порядок, род	Морфологические особенности	Анатомические особенности	Размножение	Представители

**Основная**

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.

2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М.: издательство МГУ, 2007. – 559с.

3. Прохорова С.А. Альгология: учебно-методическое пособие. – Мурманск: МГГУ, 2011. – 119с..

**Дополнительная**

1. Антипина Г.С. Водоросли. Учебное пособие. – Петрозаводск: изд-во Петрозаводского гос. университета, 1992. – 112с.

2. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608с.

3. Давыдов Д.А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области. – М.: ГЕОС, 2010. – 184с.

4. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.

5. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М.: изд-во Мир, 1990. – 597с.

6. Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и 7 Школы по морской альгологии (9-13 июня 2008 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 448с.

**Лабораторная работа №2.**

**Тема: «*Bacillariophyta* – диатомовые водоросли или диатомеи».**

**Ход работы.**

**Задание 1.** Изучить особенности морфологического строения пеннатных и центрических диатомовых водорослей.

**Задание 2.** Изучить морфологическое разнообразие диатомовых водорослей.

**Задание 3.** Изучить особенности анатомического строения диатомей.

**Задание 4.** Изучить особенности репродукции и циклы развития диатомей.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Как морфологически различаются центрические и пеннатные диатомеи?

2. В чем заключается особенность анатомического строения эукариотических водорослей? Есть ли отличие от анатомического строения прокариотических водорослей?

3. Каковы особенности размножения диатомовых водорослей?

4. Назвать особенности бесполого размножения диатомей.

5. Назвать особенности полового размножения диатомей.

6. Есть ли различие в циклах развития центрических и пеннатных диатомовых водорослей? Почему?

**Задание для самостоятельной работы:**

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать основные особенности представителей диатомовых водорослей

Класс, порядок, род	Морфологическая структура таллома	Тип панциря	Створки	Размножение	Представители

## Литература:

### Основная

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии.- М.:издательство МГУ, 2007. – 559с.
3. Прохорова С.А. Альгология: учебно-методическое пособие. – Мурманск:МГГУ, 2011. – 119с..

### Дополнительная

1. Антипина Г.С. Водоросли. Учебное пособие. – Петрозаводск:изд-во Петрозаводского гос.университета, 1992. -112с.
2. Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (русский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996. – 364с.
3. Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Компьютерный атлас-определитель водорослей. 2009.
4. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев:Наук.думка, 1989. – 608с.
5. Генкая С.И. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. 1992.
6. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
7. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М:изд-во Мир, 1990. -597с.
8. Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и 7 Школы по морской альгологии (9-13 июня 2008 г., г.Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону:изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 448с.

## Лабораторная работа №3.

### Тема: «*Phaeophyta* – бурые водоросли».

**Цель:** сформировать у студентов представление об особенностях морфологического и анатомического строения бурых водорослей, а также их репродукции, циклах развития и разнообразии.

### План:

1. Изучить морфологическое разнообразие бурых водорослей.
2. Изучить особенности анатомического строения бурых водорослей.
3. Изучить особенности репродукции и циклы развития бурых водорослей.

### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить морфологическое разнообразие бурых водорослей.

**Задание 2.** Изучить особенности анатомического строения бурых водорослей.

**Задание 3.** Изучить особенности репродукции и циклы развития бурых водорослей.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Есть ли различие по морфологическому облику между представителями ламинариевые и фукусовые водоросли?
2. Какой диагностический признак объединяет представителей этой группы водорослей?
3. С помощью каких приспособлений бурые водоросли прикрепляются к субстрату?
4. Какова особенность анатомического строения таллома у бурых водорослей, имеющих нитевидную морфологическую структуру? Псевдопаренхиматозную? Паренхиматозную?
5. Каковы особенности размножения ламинарии?
6. Каковы особенности размножения фукуса?
7. В чем заключается различие репродуктивного процесса у ламинарии от такового у фукуса?
8. Что представляет собой жизненный цикл развития у ламинарии? У фукуса?

### Задание для самостоятельной работы:

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отдела *Phaeophyta*.

Класс, порядок, род	Представитель и	Морфологическая структура таллома	Особенности анатомического строения	Размножение	Жизненный цикл, преобладающая стадия

### Литература:

#### Основная

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии.- М.:издательство МГУ, 2007. – 559с.
3. Прохорова С.А. Альгология: учебно-методическое пособие. – Мурманск:МГГУ, 2011. – 119с..

#### Дополнительная

1. Антипина Г.С. Водоросли. Учебное пособие. – Петрозаводск:изд-во Петрозаводского гос.университета, 1992. -112с.
2. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев:Наук.думка, 1989. – 608с.
3. Воскобойников Г.М. и др. Ультраструктура зооспор *Laminaria japonica* (*Laminariaceae*) //Ботанический журнал, 1986. Т.71, №8. – С.1105-1108.
4. Зинова А.Д. Определитель бурых водорослей северных морей СССР. М.-Л., 1953. -224с.
5. Камнев А.Н. Структура и функции бурых водорослей. М., 1989. – 200с.
6. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
7. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М.:изд-во Мир, 1990. -597с.
8. Седова Т.В. Основы цитологии водорослей. Л., 1977. -172с.
9. Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и 7 Школы по морской альгологии (9-13 июня 2008 г., г.Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону:изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 448с.
10. Сорокин А.Л., Пельтихина Т.С. Ламинариевые водоросли Баренцева моря. Мурманск, 1991. – 187с.

### Лабораторная работа №4.

**Тема:** «*Rhodophyta* – красные водоросли».

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить морфологическое разнообразие красных водорослей.

Зарисовать пять представителей морских красных водорослей и под рисунками указать: название водоросли (латинское и русское), морфологическую структуру таллома, таллом, черешок, подошву; выполнить рисунок таллома известковой водоросли и подписать.

**Задание 2.** Изучить особенности анатомического строения красных водорослей.

Выполнить рисунок анатомического строения слоевища пальмарии и отметить: клетки корового слоя, сердцевину и клетки промежуточной зоны.

**Задание 3.** Изучить особенности репродукции и циклы развития красных водорослей.

Изучить особенности репродуктивных процессов и строение репродуктивных органов у красных водорослей, используя наглядный и фиксированный материал, на примере представителей двух классов.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. По какому диагностическому признаку пресноводные багрянки отличаются от морских представителей и с чем это связано?
2. Какая основная морфологическая структура таллома у пресноводных багрянок?

3. Какие морфологические структуры таллома имеют морские красные водоросли?
4. В чем заключается особенность анатомического строения таллома морских багрянок?
5. Присутствует ли вегетативное размножение у морских красных водорослей?
6. В чем заключается особенность бесполого размножения у морских багрянок?
7. В чем заключается особенность полового размножения у морских красных водорослей?
8. Как происходят жизненные циклы развития у морских красных водорослей?

**Задание для самостоятельной работы:**

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отдела *Rhodophyta*.

Класс, порядок, род	Представитель	Морфологическая структура таллома	Анатомические особенности	Размножение	Цикл развития, преобладающая стадия

**Литература:**

*Основная*

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии.- М.:издательство МГУ, 2007. – 559с.
3. Прохорова С.А. Альгология: учебно-методическое пособие. – Мурманск:МГГУ, 2011. – 119с..

*Дополнительная*

1. Антипина Г.С. Водоросли. Учебное пособие. – Петрозаводск:изд-во Петрозаводского гос.университета, 1992. -112с.
2. Буторин П.В. и др. Рост анфельции в природе и эксперименте //Биология анфельции. Владивосток, 1980. – С.105-119.
3. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев:Наук.думка, 1989. – 608с.
4. Воскобойников Г.М. и др. Ультраструктура зооспор *Laminaria japonica* (*Laminariaceae*) //Ботанический журнал, 1986. Т.71, №8. – С.1105-1108.
5. Зинова А.Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. М.-Л., 1955. - 220с.
6. Перестенко Л.П. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб., 1994. – 231с.
7. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
8. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М:изд-во Мир, 1990. -597с.
9. Седова Т.В. Основы цитологии водорослей. Л., 1977. -172с.
10. Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и 7 Школы по морской альгологии (9-13 июня 2008 г., г.Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону:изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 448с.
10. Шошина Е.В. Биология некоторых массовых видов красных водорослей Баренцева и Белого морей: Автореф.дис... канд.биол.наук. Л., 1989. – 16с..

**Лабораторная работа №5.**

**Тема: «*Chlorophyta* и *Charophyta* – зеленые и харовые водоросли».**

**Цель:** сформировать у студентов представление об особенностях морфологического и анатомического строения зеленых и харовых водорослей, а также их репродукции, циклах развития и разнообразии.

**Задание 1.** Изучить морфологическое разнообразие зеленых водорослей.

Зарисовать в качестве примера пять представителей, рисунки подписать, указав: название вида (латинское и русское названия), морфологическую структуру, таллом, черешок, подошву.



**Задание 2.** Изучить особенности анатомического строения зеленых водорослей.

Выполнить рисунок анатомического строения энтероморфы и указать: вегетативные клетки пластины, оболочку и хлоропласт.

Выполнить рисунок анатомического строения таллома акросифонии и указать: вегетативные клетки, ядра, хлоропласт.

**Задание 3.** Изучить особенности репродукции и циклы развития зеленых водорослей.

Рассмотреть спорангии и споры, образующиеся у зеленых водорослей при бесполом размножении; выполнить рисунки трех различных спорангиев со спорами у зеленых водорослей и подписать.

**Задание 4.** Изучить особенности морфологического и анатомического строения, а также размножения и циклы развития *Chara vulgaris*

**Вопросы для самоконтроля:**

- 1.Какие морфологические структуры таллома имеют зеленые водоросли?
- 2.В чем заключаются особенности анатомического строения зеленых водорослей?
- 3.Наблюдается ли различие в анатомическом строении зеленых и харовых водорослей?
- 4.По каким признакам происходит градация зеленых водорослей на таксоны?
- 5.Как размножаются зеленые микроводоросли? Зеленые макроводоросли? И есть ли различие?
- 6.В чем заключается особенность половых процессов у зеленых водорослей?
- 7.Что собой представляет процесс конъюгации и у каких представителей зеленых водорослей он наблюдается?
- 8.Как размножается самая крупная пресноводная водоросль хара?
- 9.Какие циклы развития наблюдаются у зеленых водорослей?
- 10.Как происходит жизненный цикл развития у хары?

**Задание для самостоятельной работы:**

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отделов *Chlorophyta* и *Charophyta*.

Отдел, класс, порядок, род	Представители	Морфологическая структура таллома	Особенности анатомического строения	Размножение	Жизненные циклы развития

**Литература:**

*Основная*

- 1.Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия»,2012. –с.191-212.
- 2.Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии.- М.:издательство МГУ,2007. – 559с.
- 3.Прохорова С.А. Альгология: учебно-методическое пособие. – Мурманск:МГГУ,2011. – 119с..

*Дополнительная*

- 1.Антипина Г.С. Водоросли. Учебное пособие. – Петрозаводск:изд-во Петрозаводского гос.университета,1992. -112с.
2. Вассер С.П. и др. Водоросли. Справочник. – Киев:Наук.думка,1989. – 608с.
- 3.Голлербах М.М. Отдел харовые водоросли (*Charophyta*).М.: Просвещение,1977. – Жизнь растений,т.3. –С.338-350.
- 4.Голлербах М.М., Красавина Л.К. Харовые водоросли. Л.: Наука,1983. Определитель пресноводных водорослей СССР,вып.14. – 190с.
- 5.Голлербах М.М., Сдобникова Н.В. Зеленые водоросли: Сифонокладовые. Л.: Наука,1980, Определитель пресноводных водорослей СССР,вып.13. – С.7-89.

6. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. Л., 1967. - 400с.
7. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
8. Саут Р., Уиттик А. Основы альгологии. – М.: изд-во Мир, 1990. - 597с.
9. Седова Т.В. Основы цитологии водорослей. Л., 1977. - 172с.
10. Современные проблемы альгологии: Материалы международной научной конференции и 7 Школы по морской альгологии (9-13 июня 2008 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону: изд-во ЮНЦ РАН, 2008. – 448с.

### Лабораторная работа №6.

**Тема:** «Отделы *Zygomycota* и *Ascomycota* – зигомицеты и аскомицеты».

**Цель:** сформировать у студентов представление об особенностях морфологического строения, размножении и циклах развития у зигомицетов и аскомицетов, а также особенности строения плодовых тел аскомицетов.

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить особенности морфологического строения, размножения и цикл развития зигомицетов.

Выполнить рисунок фрагмента мицелия со спорангиями мукора и указать: мицелий, спорангиеносец, спорангий, споры, цитоплазму, ядра, вакуоли.

**Задание 2.** Изучить особенности морфологического строения, размножения, плодовых тел и цикла развития аскомицетов.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы особенности морфологического строения мукоровых грибов?
2. Что собой представляет мицелий мукоровых грибов и что на нем формируется?
3. Какие патологии способны вызывать представители родов ризопус и абсидия?
4. Как размножаются мукоровые грибы?
5. Каковы особенности морфологического строения сумчатых грибов?
6. Почему дрожжи относятся к аскомицетам?
7. Каковы особенности строения репродуктивных органов пенициллов и аспергиллов и чем они различаются?
8. Что такое конидии, конидиеносцы?
9. По какому признаку пенициллы и аспергиллы относят к аскомицетам?
10. Что такое гимениальный слой или гимений?
11. В каких образованиях формируются аскоспоры?

#### Задание для самостоятельной работы:

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отделов *Zygomycota* и *Ascomycota*.

Отдел, класс, порядок, род	Представители	Мицелий	Плодовое тело	Особенности размножения	Цикл развития

### Литература:

#### Основная

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М.: издательство МГУ, 2007. – 559с
3. Прохорова С.А. Систематика низших растений. – Мурманск МГПУ, 2007. – 70с.

#### Дополнительная

1. Билай В.И. Основы общей микологии. – К., 1989. – 213с.
2. Мюллер Э., Лёффлер В. Микология. – М.: Мир, 1995. – 343с.
3. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.

4. Черепанова Н.П. Морфология и размножение грибов. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1981. – 120с.
5. Черепанова Н.П. Систематика грибов. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2005. – 344с.

### Лабораторная работа №7.

**Тема:** «Отдел *Basidiomycota* – базидиомицеты или базидиальные грибы».

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить особенности морфологического и анатомического строения базидиомицетов.

Изучить постоянный препарат поперечного среза трубчатого гименофора трутовика  
Выполнить рисунки поперечного разреза трубчатого гименофора трутовика и гимениального слоя; указать: плектенхиму, отверстия, гимениальный слой, базидии, базидиоспоры, стеригмы, парафизы, цистиды.

**Задание 2.** Изучить особенности размножения базидиальных грибов.

**Задание 3.** Изучить особенности циклов развития базидиальных грибов.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы основные морфологические особенности базидиальных грибов? Есть ли отличие от зигомицетов, аскомицетов?
2. Что собой представляет гаплоидный мицелий? Дикариотический? Диплоидный?
3. В результате чего происходит гипертрофия тканей листа брусники?
4. Что собой представляет плодовое тело у трутовика?
5. Какой гименофор у трутовика?
6. Какова функция парафиз и цистид?
7. Что такое плектенхима?
8. Что собой представляет плодовое тело у шампиньона?
9. Какой гименофор у шампиньона?
10. Какие споры участвуют в процессе размножения шампиньона?
11. Каковы особенности размножения базидиальных грибов?
12. Что характерно для циклов развития базидиомицетов?
13. Как называются ядерные фазы, которые формируются в цикле развития базидиомицетов?
14. Какие спороношения образуются в процессе жизненного цикла развития базидиальных грибов и чем они различаются?
15. Какой базидиомицет является возбудителем линейной ржавчины?

#### Задание для самостоятельной работы:

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отдела *Basidiomycota*.

Порядок, род	Представитель	Мицелий	Плодовое тело	Особенности размножения	Цикл развития
	ь				

#### Литература:

##### Основная

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М.: издательство МГУ, 2007. – 559с
3. Прохорова С.А. Систематика низших растений. – Мурманск МГПУ, 2007. – 70с.

##### Дополнительная

1. Билай В.И. Основы общей микологии. – К., 1989. – 213с.
2. Мюллер Э., Лёффлер В. Микология. – М.: Мир, 1995. – 343с.

3. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
4. Черепанова Н.П. Морфология и размножение грибов. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1981. – 120с.
5. Черепанова Н.П. Систематика грибов. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2005. – 344с.

### Лабораторная работа №8.

**Тема:** «Отдел *Deuteromycota* – дейтеромицеты или несовершенные грибы».

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить особенности морфологического и анатомического строения дейтеромицетов

**Задание 2.** Изучить особенности размножения дейтеромицетов.

**Задание 3.** Изучить особенности циклов развития дейтеромицетов.

Выполнить схематичный рисунок (по таблице) цикла развития дейтеромицетов; подписать.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. По каким признакам грибы объединяются в группу дейтеромицеты?
2. Что собой представляет мицелий несовершенных грибов?
3. Мицелий у дейтеромицетов септированный или нет?
4. Каковы особенности анатомического строения мицелия дейтеромицетов?
5. Назвать основной способ размножения несовершенных грибов.
6. При помощи каких образований происходит размножение дейтеромицетов?
7. Какие агрегации конидиеносцев формируются у дейтеромицетов?
8. Наблюдается ли половой процесс у дейтеромицетов?
9. Что такое парасексуальный цикл и его основные этапы?
10. Что такое гетерокарионы и чем мицелий, содержащий гетерокарионы отличается от вегетативного?
11. Происходит ли в цикле развития дейтеромицетов смена ядерных фаз?
12. К какой экологической группе относятся большинство представителей несовершенных грибов?
13. Есть ли среди дейтеромицетов паразитические формы?

#### Задание для самостоятельной работы:

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов отдела *Deuteromycota*.

Порядок, род	Представитель	Мицелий	Тип конидий	Агрегации конидиального аппарата	Экологическая группа

#### Литература:

##### Основная

1. Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия», 2012. – с.191-212.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М.: издательство МГУ, 2007. – 559с
3. Прохорова С.А. Систематика низших растений. – Мурманск МГПУ, 2007. – 70с.

##### Дополнительная

1. Билай В.И. Основы общей микологии. – К., 1989. – 213с.
2. Мюллер Э., Лёффлер В. Микология. – М.: Мир, 1995. – 343с.
3. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М., 1988.
4. Черепанова Н.П. Морфология и размножение грибов. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1981. – 120с.

5.Черепанова Н.П. Систематика грибов. – СПб.:Изд-во С.-Петербургского университета,2005. – 344с.

### Лабораторная работа №9.

**Тема:** «*Lichenes* – лишайники; их морфологическое и анатомическое строение».

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить многообразие лишайников и особенности их морфологического строения.

**Задание 2.** Изучить особенности анатомического строения лишайников.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1.Какие признаки придают многообразие лишайникам?
- 2.С помощью каких приспособлений лишайники прикрепляются к субстрату?
- 3.На какие группы подразделяются лишайники по морфологическому облику?
- 4.В чем заключаются морфологические особенности накипных форм лишайников?
- 5.В чем заключаются морфологические особенности кустистых форм лишайников?
- 6.В чем заключаются морфологические особенности листовых форм лишайников?
- 7.На какие группы подразделяются лишайники по анатомическому строению слоевища?
- 8.Каковы особенности гомеомерного слоевища и какие лишайники имеют такой таллом?
- 9.Каковы особенности гетеромерного слоевища и какие лишайники имеют такой таллом?
- 10.Какие водоросли относятся к фотобионту?
- 11.Представители каких таксонов высших грибов представляют микобионт лишайников?
- 12.Почему строение корового слоя у разных лишайников различается?

#### Задание для самостоятельной работы:

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать характеристики основных таксонов царства *Lichenes*.

Род	Представитель	Фотобионт	Микобионт	Морфологическая структура таллома	Анатомическое строение

#### Литература:

##### Основная

- 1.Долгачева В.С., Алексахина Е.М. Естествознание. Ботаника. – М.: издательский центр «Академия»,2012. –с.191-212.
- 2.Дьяков Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии.- М.:издательство МГУ,2007. – 559с
- 3.Прохорова С.А. Систематика низших растений. – Мурманск МГПУ,2007. – 70с.

##### Дополнительная

- 1.Боголюбов А.С., Кравченко М.В. Компьютерный атлас-определитель лишайников России.2012.
2. Жизнь растений; в 3- т. – М.,1974.
- 3.Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М.,1988.
- 4.Цуриков В.Н. Атлас-определитель лишайников,2009.

### Лабораторная работа №10.

**Тема:** «*Lichenes* – лишайники; их размножение и плодовые тела».

**Цель:** сформировать у студентов представление о роли репродуктивного процесса в жизнедеятельности лишайников, а также изучить особенности строения их плодовых тел.

#### Ход работы.

**Задание 1.** Изучить репродуктивные процессы у лишайников.

**Задание 2.** Половое размножение и плодовые тела лишайников.

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Как размножаются лишайники?
2. Какой способ размножения считается эволюционно продвинутым и почему?
3. Какие образования формируются у лишайников при вегетативном размножении?
4. Что такое цефалодии и каковы их особенности?
5. Что формируется у лишайников при бесполом размножении?
5. Наблюдается ли у лишайников половое размножение?
6. Каковы особенности плодовых тел лишайников?
7. Что собой представляет апотеций и каковы его особенности?
8. Что собой представляет гистеротеций и каковы его особенности?
9. Что собой представляет перитеций и каковы его особенности?
10. Какие типы сумок формируются у лишайников?

**Задание для самостоятельной работы:**

По результатам выполненной работы составить таблицу, где указать способ размножения, плодовые тела и тип сумки, которые образуются у лишайников.

Таксон	Микобионт	Способ размножения	Плодовые тела	Тип сумки

**Лабораторная работа №11**

**Покровные ткани**

Задание 1. Рассмотрите микропрепарат эпидермы сочной чешуи лука. Зарисуйте препарат и обозначьте:

- клеточные стенки
- ядра
- вакуоли

Задание 2. Рассмотрите препарат эпидермы листа герани. Зарисуйте препарат и обозначьте:

- основные клетки эпидермы
- замыкающие клетки устьиц
- побочные клетки устьиц
- простые волоски
- железистые волоски

Задание 3. Рассмотрите микрофотографию перидермы стебля березы. Зарисуйте и обозначьте:

- пробку
- остатки эпидермы

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

1. В чем состоит сходство и отличие первичных покровных тканей корня и надземных органов?
2. В чем значение слоя феллемы в стебле?
3. Почему у одревесневающих органов слой эпидермы слущивается?

**Литература.**

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.
2. Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.
3. Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.
4. Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.
5. Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.
6. Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.
7. Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.
8. Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.
9. Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа 12**

#### **Механические ткани.**

Задание 1. Препарат поперечного среза стебля льна. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент среза и обозначьте на рисунке

- колленхиму
- склеренхимную обкладку пучков

Задание 2 Препарат поперечного среза ветки ели. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент среза и обозначьте:

- склеренхимные волокна коры
- древесинные волокна
- лубяные волокна

Задание 3. Препарат поперечного среза ветки липы. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент среза и обозначьте

- лубяные волокна
- скленхиму коры
- древесинные волокна

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каковы характерные особенности механической ткани?

В чем различия структуры колленхимы и склеренхимы?

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Каковы принципы распределения механических тканей в стебле и черешках растения?

### **Основная литература:**

1. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.
2. Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.
2. Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.
3. Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

4. Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.
5. Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.
6. Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.
7. Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.
8. Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.
9. Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №13**

#### **Образовательные и пограничные ткани**

Задание 1. Рассмотрите микрофотографию корневища ландыша. Зарисуйте и обозначьте:

- клетки эндодермы
- пояски Каспари
- клетки паренхимы
- сосуды ксилемы

Задание 2. Рассмотрите микрофотографию апекса побега. Зарисуйте и обозначьте

- тунику
- корпус
- примордиальные листья
- прокамбиальные тяжи

Задание 3. Рассмотрите микрофотографию кончика корня лука. Зарисуйте и обозначьте

- корневой чехлик
- зону деления
- зону растяжения
- делящиеся клетки в стадии анафазы, метафазы, интерфазы, телофазы, профазы

Вопросы для коллективного обсуждения:

- Какие морфологические особенности эндодермы обеспечивают выполнение функции пограничной ткани?
- Чем отличается соотношение объемов цитоплазмы, ядра и вакуоли в клетках зоны деления корня и клетках эпидермы листа?

### **Литература.**

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.



Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №14**

#### **Проводящие ткани**

Задание 1. Рассмотрите микрофотографию продольного среза древесины ели. Зарисуйте и обозначьте:

- трахеиды
- окаймленные поры

Задание 2. Рассмотрите препарат продольного среза корневища орляка. Зарисуйте и обозначьте:

- трахеиды
- спиральные утолщения стенок трахеид

Задание 3. Рассмотрите микрофотографию поперечного среза стебля клевера. Зарисуйте фрагмент препарата с проводящим пучком и обозначьте:

- первичную ксилему
- вторичную ксилему
- первичную флоэму
- вторичную флоэму
- камбий

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Почему скорость восходящего тока по трахеям намного выше, чем по трахеидам?

Почему объем ксилемы в несколько раз выше, чем объем флоэмы?

#### **Литература.**

##### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

##### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Кульгасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа №15**

### **Анатомия стебля. Первичная структура.**

Задание 1. Препарат поперечного среза корневища ландыша. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент и обозначьте:

- первичную кору
- эндодерму
- центральный цилиндр
- стелу
- сердцевину

Задание 2. Препарат поперечного среза стебля клевера. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент и обозначьте

- пучковый камбий
- межпучковый камбий
- первичную ксилему
- первичную флоэму
- первичную кору
- сердцевину

Задание 3. Трахеальные элементы на продольном срезе стебля подсолнечника. Рассмотрите препарат, зарисуйте сегмент и обозначьте

- трахеиды с кольчатыми утолщениями
- трахеиды со спиральными утолщениями
- трахеиды с лестничными утолщениями
- сосуды

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

В чем различия анатомической структуры стебля двудольных и однодольных?

Какие типы трахеальных элементов можно обнаружить в стебле двудольных растений?

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Почему среди однодольных отсутствуют деревья?

#### **Литература.**

##### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

##### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №16**

#### **Внешнее строение корня**

**Задание 1. Типы корневых систем** Рассмотрите гербарий, определите тип корневой системы, зарисуйте растения с мочковатой и стержневой корневой системой, обозначьте главный корень, боковые и придаточные корни

Под рисунками укажите названия растений

**Задание 2. Зоны корня.** Рассмотрите влажный препарат или укорененный черенок растения. Зарисуйте растущий корень и обозначьте

- зону деления
- корневой чехлик
- зону растяжения
- зону всасывания
- зону проведения
- зону формирования боковых корней

Под рисунками укажите названия растений

**Задание 3. Строение корнеплода свеклы.** Рассмотрите поперечный срез корнеплода свеклы. Зарисуйте и обозначьте

- первичную кору
- дополнительные камбиальные слои
- сердцевину
- проводящие пучки

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каково значение корневых шишек и корнеплодов?

Какие корни чаще подвергаются метаморфозам: боковые, главный или придаточные?

#### **Литература.**

##### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

##### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа №18**

### **Внутреннее строение листа**

Задание 1. Строение листа двудольных

Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза листа камелии. Зарисуйте и обозначьте:

- палисадный мезофилл
- губчатый мезофилл
- проводящие пучки 1 и 2 порядка
- склеренхимы
- эпидерму
- устьица

Задание 2. Строение листа однодольных

Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза листа ириса. Зарисуйте и обозначьте

- эпидерму
- устьица
- жилки
- мезофилл

Задание 3. Строение листа хвойных

Рассмотрите постоянный препарат поперечного среза хвои сосны. Зарисуйте и обозначьте

- эпидерму
- складчатый мезофилл
- эндодерму
- пояски Каспари в эндодерме
- проводящие пучки
- погруженные устьица

### **Вопросы для коллективного обсуждения**

В чем состоят различия во внутреннем строении листьев однодольных и двудольных растений?

Каковы различия в структуре клеток палисадного и губчатого мезофилла?

### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений. М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №19**

#### **Морфология листа.**

Используя знания о типах внешнего строения листа составьте описание листьев, имеющихся в гербарных коллекциях, по следующему плану:

1. Простой или сложный лист
2. Сидячий или черешковый
3. Наличие прилистников или влагалища
4. Форма края листовой пластинки
5. Форма основания листовой пластинки
6. Форма верхушки листовой пластинки
7. Тип жилкования листа.
8. Расчленение листовой пластинки
9. Для сложных листьев отдельно опишите внешнее строение отдельных листочков

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каковы различия во внешнем строении листьев различных ярусов одного и того же растения? (на примере бодяка разнолистного, короставника полевого и др)

Как можно различить простой расчлененный и сложный лист?

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах. М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника. М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений. М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа № 20**

### **Внешнее строение стебля**

**Задание 1** Рассмотрите предложенные гербарные и фиксированные образцы стеблей (при отсутствии соответствующего гербарного образца используйте фото этого вида). Охарактеризуйте каждый их по следующим параметрам:

- Форма стебля на поперечном сечении (круглый, четырехгранный, трехгранный, сплюснутый)

- Наличие крыльев

- Форма поверхности (гладкая, ребристая, желобчатая)

- Положение стебля в пространстве

- Особенности узлов (гладкие, вздутые, окрашенные и т.д.)

- Наличие полости

- Филлотаксис

- Ветвление

- Наличие метаморфозов

Рассмотрите не менее двенадцати образцов, составьте письменную характеристику

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Как взаимосвязаны между собой внешнее и внутреннее строение стебля?

За счет каких структурных компонентов достигается высокая прочность стебля?

### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа №21**

### **Строение цветка.**

**А. Части цветка** Рассмотрите гербарий цветка шиповника, зарисуйте схему строения цветка и обозначьте:

цветоножку

цветоложе

чашелистики

лепестки

андроцей  
гинецей

**Б. Венчик.** Зарисуйте цветки с различным строением венчика:

свободнолепестный венчик

сростнолепестный венчик

воронковидный венчик

колесовидный венчик

двугубый венчик

Под рисунками укажите названия растений

**В. Чашечка.** Зарисуйте цветки с различным строением чашечки:

свободнолистная чашечка

сростнолистная чашечка

чашечка с подчашием

Под рисунками укажите названия растений

**Г. Простой околоцветник.** Зарисуйте и обозначьте

простой венчиковидный околоцветник

простой чашечковидный околоцветник

цветок без околоцветника

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каковы функции околоцветника?

Каковы адаптивные черты двугубого венчика?

Как можно различить цветок с простым венчиковидным околоцветником и цветок с двойным околоцветником и венчиковидной чашечкой?

**Литература.**

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

**Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа 22**

### **Типы гинецея**

Рассмотрите предложенные срезы завязей цветков. Определите тип гинецея. Выполните схематичный рисунок и обозначьте на каждом рисунке

- перикарпий
- швы
- спинки плодолистиков
- колонку (при наличии)
- гнезда завязи (при наличии)
- семязачатки

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Какие признаки гинецея являются прогрессивными?

Каково значение околоплодника?

Каким образом могут вскрываться сухие плоды?

### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

## **Лабораторная работа 23**

### **Типы плодов.**

**Сухие плоды.** Рассмотрите предложенные плоды и зарисуйте следующие типы плодов

Задание 1. Строение листовки.

Рассмотрите сборные листовки аквилегии, аконита, таволги. Зарисуйте отдельную листовку, обозначьте плодолистик, семена, шов

Задание 2. Строение бобов. Рассмотрите плоды копеечника, люцерны, горошка, арахиса, гледичии. Зарисуйте и обозначьте створки плода, семена, шов, спинку плодолистика

Задание 3. Строение стручков. Рассмотрите стручки лунарии, маттиолы, редиса, капусты. Зарисуйте и обозначьте створки плода, семена, перегородку.



Задание 4. Строение ореха. Рассмотрите строение ореха. Зарисуйте и обозначьте экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, плюску и семя.

Задание 5. Строение крылатки. Рассмотрите крылатки и двукрылатки (клен, ясень). Обозначьте крыловидный вырост околоплодника.

Задание 6. Строение семянки. Рассмотрите семянку без хохолка (подсолнечник). Обозначьте экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семя.

Рассмотрите семянку с хохолком (козлобородник, чертополох). Обозначьте хохолок

Задание 7. Внутреннее строение зерновки злаков

Рассмотрите постоянный препарат зерновки ржи. Зарисуйте и обозначьте

- околоплодник (сросшийся с семенной кожурой)

- алейроновый слой

- крахмалистый слой

- зародыш

- щиток

- колеоптиль

- зародышевый корешок

- гигроскопичные волоски

- эндосперм

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каково сходство и отличие зерновок и семянки?

Какие структуры семени могут участвовать в запасании питательных веществ?

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

#### **Лабораторная работа №24.**

##### **Строение коробочек.**

Рассмотрите предложенные сухие и фиксированные образцы коробочек (дурман, белена, колокольчик, примула, дряквенник, ирис, мак и др.) Определите тип гинецея для каждого вида. Установите способ вскрывания коробочек. Обратите внимание на то, каким образом части плода могут участвовать в их распространении. Рассмотрите не менее 10

видов растений. При необходимости используйте увеличительную технику (бинокулярный микроскоп, лупу)

Результаты занесите в таблицу

Название вида	Рисунок	Тип гинцея	Способ вскрывания	Распространение семян

**Задания для коллективного обсуждения:**

За счет каких сил происходит вскрывание плодов?

Каким образом околоцветник может участвовать в формировании плодов?

Каковы отличия и сходства коробочек и стручков?

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

**Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

**Лабораторная работа №25**

**Задание 1. Сочные плоды .** Рассмотрите предложенные плоды в разрезе и зарисуйте

**следующие типы плодов:**

Ягода (томат, банан, киви). Обозначьте экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семена Тыквина (огурец, эхиноцистис). Обозначьте экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семена, производные цветоложа.

Яблоко (яблоко, рябина). Обозначьте плодолистики, семена, производные цветоложа и чашечки, проводящие пучки.

Гесперидий (лимон). Обозначьте экзокарпий, мезокарпий, эндокарпий, семена, соковые волоски, лизигенные вместилища эфирных масел

Цинарродий (роза) Обозначьте гипантий, орешки, остатки чашелистиков

Фрага (земляника) Обозначьте гипантий, чашечку, орешки

Костянка (слива) Обозначьте шов, спинку плода

Сборная костянка (малина) Обозначьте гипантий, костянки

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

Чем обусловлена окраска сочных плодов?

Какое адаптивное значение имеют соплодия?  
Каковы пути распространения плодов и семян?  
Какие приспособления имеют семена и плоды, распространяемые ветром?

### **Литература.**

#### **Основная:**

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Барыкина Р.П., Кострикова Л.Н. Практикум по анатомии растений. М.: Высшая школа. 1979.

Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений (вегетативные органы).- М.: Изд-во МГУ. 1980.

### Лабораторная работа №26

Отдел Моховидные. Печеночные мхи

Задание 1. Внешнее строение печеночных мхов

Рассмотрите слоевище маршанции. Зарисуйте мужское и женское слоевище и обозначьте:

- выводковые корзинки
- выводковые почки
- мужские подставки
- женские подставки
- ризоиды

Задание 2. Внутреннее строение слоевища печеночных мхов. Приготовьте временный препарат поперечного среза слоевища маршанции. Рассмотрите под малым увеличением микроскопа. Зарисуйте и обозначьте:

- клетки с масляными телами
- воздушные камеры
- устьица
- крахмалоносные клетки
- простые ризоиды
- язычковые ризоиды
- амфигастрии

Задание 3. Внешнее строение юнгерманиевых мхов

Поместите небольшой кусочек юнгерманиевого мха на предметное стекло в каплю воды, накройте покровным стеклом и рассмотрите под малым увеличением микроскопа, зарисуйте и обозначьте

- брюшные филлоиды
- спинные филлоиды

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Какова роль печеночных мхов в природе?

Каковы черты сходства печеночных мхов с водорослями?  
В чем состоят особенности жизненного цикла печеночных мхов?  
Почему маршанция в северных регионах становится злостным сорняком?

### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №27**

Отдел Моховидные. Листостебельные мхи

Задание 1. Внешнее строение сфагновых мхов. Поместите небольшой экземпляр сфагнового мха в чашку Петри с водой. Зарисуйте и обозначьте

- филлоиды
- боковые «веточки»
- коробочки (при наличии)

Задание 2. Строение филлоидов сфагновых мхов. Отделите один филлоид, поместите в каплю воды на предметное стекло, накройте покровным стеклом, рассмотрите под малым и большим увеличением микроскопа, зарисуйте и обозначьте

- водоносные (гиалиновые) клетки
- хлорофиллоносные клетки

Задание 3. Строение коробочки зеленого мха Рассмотрите постоянный препарат коробочки кукушкина льна. Зарисуйте и обозначьте :

- апофизу
- эпифрагму
- колонку
- урны со спорами
- нить спорогона
- крышечку

### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каковы функции ризоидов зеленых мхов?  
 Каковы способы вскрывания коробочки спорогона мхов?  
 Какую функцию выполняют элатеры?  
 Какие признаки сближают зеленые мхи и зеленые водоросли?

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

**Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

**Лабораторная работа №28**

**Отдел Плауновидные и Хвощевидные**

Задание 1. Разнообразие внешнего строения плаунов. Рассмотрите предложенные гербарные образцы плауновидных. Выявите различия в их внешнем строении, результаты занесите в таблицу.

Название вида	Структура побегов (ветвление, положение в пространстве и т.д.)	Наличие спороносных колосков, их форма, размеры, строение спорофиллов)	Морфология фотосинтезирующих листьев	Экология вида (ареал, характерные местообитания)

Задание 2. Разнообразие внешнего строения хвощей. Рассмотрите предложенные гербарные образцы хвощей, выявите различия между видами, результаты занесите в таблицу

Название вида	Дифференцировка побегов, их внешнее строение	Морфология листочков (число, форма, окраска)	Морфология спороносного колоска	Экология и география вида

### Вопросы для коллективного обсуждения:

Каковы пути практического использования плаунов и хвощей?

В чем проявляется разнospоровость хвощей?

В чем состоят наиболее характерные особенности физиологии хвощей?

### Основная литература:

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### Дополнительная литература:

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### Лабораторная работа №29

#### Отдел Папоротниковидные

Задание 1. Строение соруса. Рассмотрите постоянный препарат соруса папоротника на малом увеличении микроскопа. На большом увеличении рассмотрите детали строения кольца спорангия. Зарисуйте общий вид препарата и отдельный спорангий и обозначьте:

- ножку спорангия
- спорангий
- клетки кольца
- листовую пластинку
- индузий

Задание 2. Разнообразие внешнего строения папоротников

Рассмотрите предложенные гербарные образцы и комнатные папоротники, выявите различия во внешнем строении. Результаты занесите в таблицу:

Название вида	Форма листовой пластинки	Степень расчленения листа и листочков сложного листа	Окраска и поверхность листьев (наличие опушения, кутикулы)	Наличие и внешний вид индузия	Расположение спорангиев	Морфология побегов	География и экология вида

### Вопросы для коллективного обсуждения:

Приведите примеры различной степени рассечения листьев папоротников  
Какие способы вскрывания спорангиев считаются примитивными, а какие прогрессивными?  
Каково практическое значение папоротников?

### Основная литература:

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### Дополнительная литература:

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### Лабораторная работа №30

#### Отдел Сосновые

Задание 1. Строение мужского гаметофита сосны. Рассмотрите постоянный препарат пыльцы сосны под малым и большим увеличением. Зарисуйте и обозначьте оболочку пыльцы, воздушные мешки, клетки мужского гаметофита

Задание 2. Строение мужской шишки сосны. Рассмотрите постоянные препарат мужской шишки сосны под малым увеличением. Зарисуйте и обозначьте:

- микроспорангии
- ось спорангия
- спорофиллоиды

Задание 3. Разнообразие внешнего и внутреннего строения хвойных. Рассмотрите предложенные образцы хвойных. Выявите морфологические различия. Результаты занесите в таблицу:

Название вида	Наличие брахибластов и ауксибластов, расположение хвои	Поверхность коры молодых и старых побегов	Морфология мужских шишек	Морфология и развитие женских шишек

### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Лабораторная работа №31-32 (занятие рассчитано на 4 академических часа)**

#### **Составление формул и диаграмм цветков**

Задание 1. Используя фиксированный материал рассмотрите детали строения цветков (не менее 15 образцов) и составьте их формулы, используя соответствующие обозначения:

К-чашечка

С-венчик

А- андроцей

Г- гинецей

Если части цветка, например, чашелистики, расположены в двух кругах, в формуле их обозначают как «5+5» или «3+3», «4+2»

Если части цветка одного круга срастаются между собой, то числа, относящиеся к ним, заключают в скобки.

Характер срастания гинецея с цветоложем отражают чертой: если завязь нижняя, черта проводится сверху, если верхняя – снизу.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Каковы особенности строения цветка водосбора?

Каковы характерные особенности цветков однодольных и двудольных?

Каковы морфологические особенности самоопыляющихся цветков?

#### **Практическое задание №1**

##### **Эволюция и филогения высших споровых растений**

1.Появление первых наземных растений. Палеонтологические находки, структура вегетативных и генеративных органов первых высших растений. Отдел Риниофиты: структура и филогения отдела

2.Отдел Псилотовидные. Ископаемые и современные представители. Строение вегетативных и генеративных органов



3. Филогения отдела Хвоцевидные. Класс Сфенофилловые
4. Происхождение и филогения папоротников. Происхождение настоящих корней, развитие органов спороношения, эволюция жизненного цикла папоротников

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах. М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника. М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений. М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

#### **Практическое занятие №2**

##### **Происхождение и филогения голосеменных**

1. Класс Семенные папоротники. Ископаемые находки, строение вегетативных и генеративных органов

2. Класс Саговниковые. Ископаемые и современные представители. Примитивные и прогрессивные черты в строении саговниковых

3. Класс Беннетитовые. Палеонтологические находки. Структура вегетативных и генеративных органов.

4. Класс Оболочкосеменные. Современные и ископаемые представители Эфедровых, Вельвичиевых и Гнетовых.

5. Класс Хвойные. Ископаемые (Кордаитовые) и современные хвойные. Эволюция органов и тканей

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Практическое занятие №3**

#### **Происхождение цветковых растений**

1. Сущность понятий «покрытосеменные» и «голосеменные»
2. Палеоботанические находки первых покрытосеменных
3. Научные взгляды на возможность монофилетического и полифилетического происхождения цветковых
4. Псевдантова теория А.Энглера и Р.Ветштейна
5. Стробилярная теория И.В.Гете и А.П.Декандоля
6. Теломная теория
7. Эвантиева теория

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Практическое занятие №4 Жизненные циклы высших и низших растений**

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Типы полового процесса высших и низших растений

Способы бесполого размножения растений  
Соотношение размеров и продолжительности жизни гаметофита и спорофита у растений разных отделов

Типы жизненного цикла растений

**Вопросы для самостоятельной работы**

Стадия гаметоспорофита у некоторых водорослей

Вегетативное размножение растений различных отделов

Особенности жизненного цикла лишайников

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

**Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

**Практическое занятие №5 Происхождение высших растений**

**Вопросы для коллективного обсуждения:**

Состав хлорофиллов водорослей различных отделов и высших растений

Дифференцировка клеток талломов многоклеточных водорослей как критерий возможных предков высших растений

Типы полового процесса у предполагаемых предков высших растений

Вопросы для самостоятельной работы:

Первые наземные растения. Реконструкции

Критерии отнесения растений к высшим и низшим

**Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

**Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.

### **Практическое занятие №6 Экология низших растений и лишайников**

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

Водоросли снега и льда

Водоросли горячих источников

Водоросли и лишайники скальных обнажений

Водоросли почв и дна пресных водоемов

Морские водоросли: бентос, фитопланктон, перифитон

Водоросли пресных водоемов: экологические группы, индекс сапробности

Вопросы для самостоятельной работы:

Проблемы применения индексов сапробности

Изменчивость внешнего строения водорослей в различных экологических условиях

#### **Основная литература:**

Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" в области образования и педагогики / Т. И. Серебрякова [и др.]. - М. : Академкнига, 2006.

Еленевский А. Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений : учебник для студ. пед. вузов, обуч. по спец. "Биология" / Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. - 4-е изд., испр. - М. : Академия, 2006. - 456, [1] с.

#### **Дополнительная литература:**

Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. Л., 1990 316 с.

Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Ботаника: Морфология и анатомия растений. Минск. 1997. 342 с.

Бавтуто Г.А., Ерей Л.М. Практикум по анатомии и морфологии растений. -Минск.: Новое знание. 2002.

Жизнь растений: В 6-ти томах.М.: Просвещение, 1974. 1982.

Жуковский П.М. Ботаника.М.: Колос, 1982. 623 с.

Комарницкий Н.А. Ботаника: Систематика растений. М.: Просвещение, 1975. 608 с.

Культиасов И.М., Павлов В.И. История систематики и методы филогении покрытосеменных растений.М.: МГУ, 1972. 107 с.

Петров В.В., Абрамова Л.И. и др. Общая ботаника с основами геоботаники. М.: Высшая школа, 1994. 272 с.

Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений.Л.: ЛГУ, 1998. 447 с.