

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 12:14:20
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЁН
на заседании кафедры общей биологии и
биоэкологии
Протокол от «27» августа 2025 г. № 1
Заведующий кафедрой
 Гордеев М.И./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине

БОТАНИКА (СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ И ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ)
Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Биомедицинские технологии и генетика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва
2025

Автор – составитель:

Алексеева Татьяна Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры общей биологии и биоэкологии
Мануйлов Сергей Игоревич, кандидат биологических наук,
доцент кафедры общей биологии и биоэкологии

Фонд оценочных средств к освоению дисциплины «Ботаника (систематика низших и высших растений)» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биомедицинские технологии № 920 от 07.08.2020г.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1, модуль профиля "Биология" и является дисциплиной обязательной для изучения.

УП 2025

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания Ошибка! Закладка не определена.	4
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	41

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - особенности морфологии, воспроизведения, распространение и экологию основных таксонов растений и грибов; - методы исследования в современной ботанике; Уметь: проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; определять, выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части	Опрос Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания ведения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума

ОПК-1	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описания, классификации и культивирования растений; - принципы классификации растений, таксономические категории; - особенности микро- и макроэволюции растений; <p>Уметь:</p> <p>проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; определять, выполнять систематические описания, зарисовывать и гербаризировать растения и их части.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления систематического описания растений; - навыками определения растений. 	Опрос Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания введения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания практической подготовки
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности морфологии, воспроизведения, распространения и экологическую роль основных таксонов растений и грибов; - методы исследования в современной ботанике. <p>Уметь:</p> <p>проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; определять, выполнять систематическое описание, зарисовывать и гербаризировать растения и их части</p>	Опрос Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания введения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума

ОПК-8	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описания, классификации и культивирования растений; - принципы классификации растений, таксономические категории; - особенности микро- и макроэволюции растений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений; определять, выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления систематического описания растений; - навыками работы с определителем растений; 	Опрос Ведение альбома Выполнение лабораторных работ Коллоквиум Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания введения альбома Шкала оценивания выполнения лабораторных работ Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания практической подготовки

Описание шкал оценивания

Текущий контроль (полусеместровый) студента оценивается из расчета 100 баллов. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, активность студента на лабораторных, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ. Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с группой студентов численностью не более 10-12 человек.

Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Шкала оценивания теоретической работы на лабораторном занятии (опрос, собеседование)

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; отличное усвоение материала.	1,0
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	0,5
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, но большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	0
Затруднение с ответом на поставленные вопросы. Неудовлетворительное усвоение материала	-0,5

Посещение с опозданием и/или без необходимого обеспечения (альбома и т.п.).	-0,5
Пропуск без уважительной причины и подтверждающих документов.	-0,5

Максимальное количество баллов -20 баллов (по 1 баллу за правильный ответ)

**Шкала оценивания выполнения лабораторных работ
(работа с постоянными и временными микропрепаратами и ведение альбома)**

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Суммарный максимальный балл за работу</i>
Студент показывает хорошие знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует хорошие практические навыки и умения. Аккуратно обращается с микроскопом, постоянными и временными препаратами. Работа в альбоме выполнена полностью: все препараты и схемы зарисованы, ко всем рисункам имеются подписи и обозначения.	2,0
Студент показывает недостаточные знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует посредственные практические навыки и умения. Не аккуратно обращается с микроскопом и постоянными и временными препаратами. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам.	1,0
Студент не знает методики проведения микроскопирования и/или не может продемонстрировать практические навыки. Работа выполнена правильно, но менее чем на половину или в ней допущены существенные ошибки. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам. Оформленные в альбоме результаты работы проверку преподавателю не представлены	0,0
Студент при практической проведении манипуляции повредил или разбил один гистологический препарат (<i>за каждый разбитый препарат</i>). Работа в альбоме не выполнена.	-5,0

Максимальное количество баллов – 24 баллов.

**Шкала оценивания практической подготовки
(сбор биологического материала)**

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Суммарный максимальный балл за работу</i>
Студент в полном объеме выполнил сбор биологического материала	3,0
Студент выполнил сбор частично	1,0
Студент не выполнил сбор	0,0

Максимальное количество баллов – 6 баллов.

Шкала оценивания коллоквиума*

Шкала оценивания устного ответа на коллоквиуме

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировать ответ, демонстрирует достаточное знание терминологии дисциплины. Отличное усвоение материала.	15

Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	10
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	3

Максимальное количество баллов (2 опроса на 2 коллоквиумах в семестре) – 15 баллов.

Шкала оценивания контрольных письменных работ на коллоквиуме*

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Даны полноценные ответы на все поставленные вопросы.	15
Даны недостаточно полные ответы на все поставленные вопросы, или даны полноценные ответы не на все поставленные вопросы.	12
Дан полноценный ответ на половину поставленных вопросов.	6
Дан недостаточно полноценный ответ на половину поставленных вопросов.	0

Максимальное количество баллов (2 работы на 2 коллоквиумах в семестре) – 15 баллов.

В семестре 2 коллоквиума. Проводятся либо в устной, либо в письменной форме, на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ботаника» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости имеет целью оценить систематичность учебной работы обучающегося в течение семестра.

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

ОПК-8 «Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»

знать:

- особенности морфологии, воспроизведения, распространение и экологию основных таксонов растений и грибов;
- методы исследования в современной ботанике; описания, классификации и культивирования растений;
- принципы классификации растений, таксономические категории;
- особенности микро- и макроэволюции растений;
- основы ботанической науки для отбора содержания при проведении уроков, внеурочных и внеклассных занятий.

3.2 Вопросы для опроса и собеседования

Тема. Отдел Cyanophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Органеллы клеток сине-зеленых водорослей;

3. Пигмент и их значение;
4. Строение клеточной стенки;
5. Цветение воды;
6. Польза и вред сине-зеленых водорослей;
7. Распространение сине-зеленых водорослей
8. Систематика;
9. Одноклеточные и нитчатые формы;
10. Цикл развития сине-зеленых водорослей

Тема. Отдел Chlorophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Строение клетки;
3. Экология и распространение;
4. Цикл размножения;
5. Ценобий что это, примеры ценобиальных водорослей;
6. Приспособления к планктонному образу жизни;
7. Морские и пресноводные представители отдела;
8. Строение одноклеточных и нитчатых водорослей;
9. Значение в жизни водоема;
10. Приспособления к наземному образу жизни;

Тема. Отдел Charophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Цикл воспроизведения;
3. Строение таллома;
4. Строение антеридия;
5. Строение орхигония;
6. Коровые клетки;
7. Коронка;
8. Строение отдельного щитка антеридия;
9. Распространение;
10. Экология и значение в жизни водоема;

Тема. Отдел Bacillariophyta

1. Общая характеристика;
2. Одноклеточные водоросли;
3. Ценобиальные водоросли;
4. Особенности строения клетки;
5. Вегетативное размножение;
6. Особенности полового размножения;
7. Значение диатомовых водорослей в жизни человека;
8. Индикация загрязнения водоема с помощью диатомовых водорослей
9. Научная значимость диатомовых водорослей;
10. Классификация;

Тема. Отдел Phaeophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Экология и распространение;
3. Строение таллома;
4. Значение бурых водорослей;
5. Способы размножения, половые процессы;
6. Принципы классификации бурых водорослей;
7. анатомические особенности строения бурых водорослей;

8. Строение гаметофита;
9. Строение спорофита;
10. Вопросы охраны;

Тема. Низшие грибы

1. Царство грибы общая характеристика;
2. Строение мицелия;
3. Способы питания грибов;
4. Экологические группы грибов;
5. Грибы как паразиты;
6. Возбудители инфекций;
7. Вегетативное и половое размножение;
8. Цикл развития и его особенности;
9. Меры борьбы;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Класс Ascomycetes

1. Морфологические особенности;
2. Экология;
3. Половые органы и половой процесс;
4. Сумка и ее развитие;
5. Разнообразие плодовых тел;
6. Муральные споры;
7. Заболевания, вызываемые аскомицетами;
8. Род Пеницилл и его значение для человека;
9. Паразиты и сапрофиты класса Ascomycetes;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Класс Basidiomycetes

1. Общая характеристика;
2. Распространение и экология;
3. Особенности морфологии;
4. Цикл воспроизведения;
5. Способы образования дикарионов;
6. Разнообразие плодовых тел;
7. Принципа классификации;
8. Съедобные и ядовитые грибы;
9. Паразиты злаковых растений;
10. Меры борьбы;

Тема. Отдел Bryophyta

1. Общая характеристика;
2. Отличия моховидных от высших растений;
3. Цикл развития;
4. Строение таллома;
5. Вегетативное размножение;
6. Строение гаметофита;
7. Строение спорофита;
8. Развитие антеридия;
9. Развитие архегония;
10. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Отдел Rhiniophyta

1. Общая характеристика как наиболее древней и примитивной группы растений;
2. Морфологическое разнообразие;
3. Филогенетические связи риниофитов;
4. Вымершие представители;
5. Цикл развития;
6. Половое размножение;
7. Строение вегетативных органов;
8. Строение гаметофита;
9. Строение спорофита;
10. Направление ботаники изучающая вымершие растения;

Тема. Отдел Lycopodiophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Строение вегетативных органов;
4. Микрофилия, как характерная особенность плауновидных;
5. Цикл развития;
6. Строение спорофита;
7. Строение гаметофита;
8. Равно и разнospоровость;
9. Особенности цикла развития;
10. Систематика;

Тема. Отдел Equisetophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Цикл развития;
4. Строение спорофита;
5. Строение гаметофита;
6. Систематика;
7. Распространение и экология;
8. Строение надземных побегов;
9. Строение корневища;
10. Влияние атмосферных условий на гаметофиты хвощей;

Тема. Отдел Pteridophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Вымершие и современные представители;
3. Общая характеристика Ужовниковых;
4. Общая характеристика настоящих папоротников;
5. Строение спорофита;
6. Строение гаметофита;
7. Строение листьев;
8. Диморфизм листьев;
9. Лептоспорангиатные и эуспорангиатные папоротники;
10. Значение папоротников и легенды, которые их окружают;

Тема. Отдел Pinophyta

1. Общая характеристика отдела;
2. Представители;
3. Строение корней, стеблей, листьев;

4. Экология и распространение;
5. Вегетативное размножение;
6. Половое размножение голосемянных;
7. Строение мужской шишки;
8. Строение женской шишки;
9. Видоизменения мужского и женского гаметофита;
10. Строение семян;
11. Значение в природе и жизни человека;

Тема. Отдел Покрытосеменные

1. Общая характеристика;
2. Строение цветка;
3. Морфология цветка;
4. Формула цветка;
5. Диаграмма цветка;
6. Двойное оплодотворение;
7. Экология и распространение;
8. Хозяйственное значение в жизни человека;
9. Краснокнижные виды покрытосеменных растений;
10. Охрана и восстановление покрытосеменных растений;

Тема. Проблемы происхождения цветка

1. Классическая теория цветка В.Гёте «Опыт объяснения метаморфозы растений», 1790.
2. Стробилилярная теория;
3. Псевдантовая теория;
4. Теломная теория;

Тема. Современное состояние вопроса о происхождении и развитии цветковых растений

1. Время возникновения первых Цветковых растений.
2. Место возникновения первых Цветковых растений.
3. Что способствовало их быстрому распространению?
4. Наличие дифференцированной ксилемы.
5. Способ опыления цветков.
6. Опыление насекомыми и развитие закрытых плодолистиков.
7. Более совершенное строение гаметофитов.
8. Полная независимость от воды для полового размножения.
9. Двойное оплодотворение.

ОПК-8 «Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»

уметь:

- проводить лабораторные исследования внешнего и внутреннего строения растений;
- определять, выполнять морфологические описания, зарисовывать и коллекционировать растения и их части;
- организовывать и проводить лабораторные работы внешнего и внутреннего строения растений на уроках;

владеть:

- современными научными сведениями в области ботанической науки;

4.1 Задания лабораторных работ

ЧАСТЬ I. СИСТЕМАТИКА ВОДОРΟΣЛЕЙ

Тема 1: Отдел *Cyanophyta* - Сине-зелёные водоросли. Класс *Chroococcophyceae* – Хроококковые. Класс *Hormogoniophyceae* - Гормогониевые

Задание 1. Изучить класс *Chroococcophyceae* на примере *Microcystis* и *Gloeocapsa*, *Merismopedia*. Приготовить временные микропрепараты указанных водорослей - рассмотреть их при малом, а затем при большом увеличении микроскопа. Обратит внимание на окраску колоний. Зарисовать общий вид колоний, показать отдельные клетки в общем слизистом мешке.

Задание 2. Изучить класс *Hormogoniophyceae* на примере *Oscillatoria*. Приготовить временный микропрепарат - рассмотреть препарат при малом увеличении. Пронаблюдать движение Осциллятории. Зарисовать строение таллома (нити), состоящей из мелких однородных клеток.

Рассмотреть препарат при большом увеличении. Зарисовать строение клетки, обозначить пектиновую оболочку, бесцветную центроплазму и окрашенную хроматоплазму.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Anabaena*. Рассмотреть водоросль при малом, а затем при большом увеличении. Зарисовать строение таллома, состоящего из вегетативных клеток, спор и гетероцист.

Задание 4. Приготовить временный микропрепарат *Nostoc* или использовать готовый микропрепарат. Рассмотреть водоросль при малом, а затем при большом увеличении. Зарисовать общий вид колонии и строение отдельных нитей.

Задание 5. Приготовить временный микропрепарат *Spirulina*, *Aphanizomenon*, *Calothrix*, или использовать готовые микропрепараты. Рассмотреть водоросли при малом, а затем при большом увеличении. Зарисовать общий вид колонии и строение отдельных нитей.

Тема 2: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Volvocophyceae* – Вольвоксовые.

Задание 1. Изучить класс *Volvocophyceae* на примере порядка *Chlamydomonadales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Chlamydomonas*, рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Отметить форму клетки, рассмотреть основные органоиды. Зарисовать строение клетки Хламидомонады.

Задание 2. Изучить класс *Volvocophyceae* на примере порядка *Volvocales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Pandorina morum*. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа строение колонии-ценобия.

Обратить внимание на форму ценобия, наличие слоя слизи, покрывающего колонию, количество клеток и характер их расположения. Зарисовать ценобий Пандорины, изобразить 16 клеток, с характерными жгутиками под общим слоем слизи, инволюкрума.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Eudorina elegans*. Рассмотреть под микроскопом строение колонии - ценобия. Обратит внимание на форму ценобия, количество клеток и характер их расположения, наличие слоя слизи, покрывающего колонию.

Зарисовать ценобий Эвдорины, изобразить 32 клетки со жгутиками под общим слоем слизи.

Тема 3: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Protococcophyceae* – Протококковые.

Задание 1. Изучить класс *Protococcophyceae* на примере порядка *Chlorococcales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Chlorella*. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на форму клетки Хлореллы и рассмотреть основные органоиды. Зарисовать строение клетки при большом увеличении. Найти и зарисовать клетку с апланоспорами.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Scenedesmus*. Рассмотреть

его при малом, а затем при большом увеличении. Обратить внимание на строение ценобия, состоящего из четырех клеток, расположенных в один ряд и покрытых общей оболочкой. Отметить наличие на краевых клетках особых выростов – рогов. При большом увеличении микроскопа рассмотреть строение отдельной клетки. Отметить наличие сетчато-продырявленного хроматофора, ядра и пиреноида. Зарисовать строение ценобия Сценедесмуса.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Pediastrum*. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Изучить строение ценобия, клетки которого располагаются в один слой. Обратить внимание на наличие на краевых клетках особых выростов. Зарисовать строение колонии Педиаструм.

Задание 4. Рассмотреть ценобий взрослой особи *Hydrodictyon reticulatum*, длина отдельных клеток которой достигает 1,5 см.

Приготовить микропрепарат и поместить часть колонии в каплю вод и на малом увеличении рассмотреть ценобий. Зарисовать фрагмент колонии, ячейку, образованную шестью клетками.

При большом увеличении рассмотреть строение отдельной клетки, содержащей сетчато-продырявленный хроматофор, многочисленные ядра и пиреноиды. Зарисовать строение клетки.

Зарисовать схему цикла развития *Hydrodictyon reticulatum*.

Тема 4: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Ulothrichophyceae* – Улотриксые.

Задание 1. Изучить класс *Ulothrichophyceae* на примере порядка *Ulothrichales*. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Ulothrix*. Рассмотреть препарат при малом увеличении и зарисовать внешнее строение нитчатого таллома *Ulothrix*.

Рассмотреть при большом увеличении и зарисовать строение отдельной клетки Улотрикса, обозначить основные органоиды, обратить внимание на форму хроматофора.

Зарисовать схему цикла развития Улотрикса.

Задание 2. По гербарным образцам изучить и зарисовать строение пластинчатого таллома *Ulva* и *Enteromorpha*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Pleurococcus*, сделав скальпелем или препаровальной иглой соскоб с поверхности коры дерева или камня, окрашенного в ярко-зелёный цвет. Рассмотреть колонии *Pleurococcus*, состоящие из клеток, собранных в пакетик и покрытых плотной оболочкой, при малом и при большом увеличении. Зарисовать строение таллома плеврококка.

Задание 4. Приготовить временный микропрепарат водоросли *Trentepohlia*, сделав скальпелем или препаровальной иглой соскоб с коры дерева, окрашенной в кирпично-красный цвет. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении. Зарисовать строение гетеротрихального таллома *Trentepohlia*.

Тема 5: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Siphonophyceae* - Сифоновые

Задание 1. Приготовить временный микропрепарат *Cladophora*, положив небольшую дернинку в каплю воды и расправив веточки препаровальной иглой.

Рассмотреть препарат при малом увеличении. Зарисовать внешнее строение многоклеточного нитчатого разветвлённого таллома *Cladophora*.

Рассмотреть препарат при большом увеличении. Изучить строение отдельной клетки. Обратить внимание на форму хроматофора. Зарисовать строение клетки *Cladophora*.

Задание 2. По гербарным образцам изучить строение таллома *Codium*, имеющего вид тонких шнуrowидных веточек. Зарисовать внешнее строение таллома.

Зарисовать поперечный разрез таллома *Codium*. Обозначить центральную сердцевину и периферийную кору из крупных булавовидных пузырей – утрикул. Зарисовать отдельную утрикулу с гаметангиями.

Тема 6: Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли. Класс *Conjugatophyceae* - Конъюгаты, или Сцеплянки

Задание 1. Рассмотреть под микроскопом постоянный препарат или приготовить временный микропрепарат *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia*. При малом увеличении рассмотреть и зарисовать строение таллома *Spirogyra*, имеющего вид нити, состоящей из одного ряда клеток, в которых видны спиралевидные хроматофоры. Зарисовать внешний вид нитчатого таллома *Spirogyra*.

При большом увеличении рассмотреть строение клетки *Spirogyra*. Обратит внимание на форму хроматофора. Зарисовать строение клетки. Зарисовать строение клетки *Zygnema*, *Mougeotia*.

Рассмотреть на постоянном микропрепарате лестничную конъюгацию *Spirogyra*. Обратит внимание на характер расположения нитей в момент конъюгации, образование конъюгационного канала. Зарисовать процесс конъюгации.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат *Closterium*. Рассмотреть объект сначала на малом, а затем на большом увеличении. Обратит внимание на форму клетки, изучить ее строение. Зарисовать строение одноклеточного таллома *Closterium*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат *Cosmarium*. Рассмотреть объект сначала на малом, а затем на большом увеличении. Обратит внимание на форму клетки. Зарисовать строение одноклеточного таллома *Cosmarium*.

Тема 7: Отдел *Bacillariophyta* - Диатомовые водоросли. Класс *Pennatophyceae*. Класс *CentropHYCEAE* – Центрические.

Задание 1. Рассмотреть на малом, а затем на большом увеличении одноклеточную водоросль *Pinnularia*, отыскав её в капле воды. Рассмотреть панцирь со стороны створки, обратит внимание на наличие шва, узелков и ребрышек по краям панциря. Зарисовать вид панциря со стороны створки. Рассмотреть панцирь со стороны пояска, обратит внимание на расположение эпитеки и гипотеки. Зарисовать вид панциря со стороны пояска.

Зарисовать внутреннее строение клетки *Pinnularia* со стороны створки и схему поперечного разреза клетки *Pinnularia*. Обозначить основные органоиды.

Задание 2. Отыскать в капле воды одноклеточных представителей класса *Pennatophyceae*: *Pleurosigma*, *Synedra*, *Navicula*. Обратит внимание на форму клеток со стороны створки и со стороны пояска. Зарисовать внешнее строение одноклеточных видов класса *Pennatophyceae*.

Задание 3. Отыскать в капле воды колониальных представителей класса *Pennatophyceae*: *Tabellaria*, *Fragilaria*. Изучить строение колоний и отдельных клеток. Зарисовать внешнее строение колониальных видов класса *Pennatophyceae*.

Задание 4. Отыскать в капле воды одноклеточную водоросль *Cyclotella*. Обратит внимание на форму панциря со стороны створки и со стороны пояска. Зарисовать вид панциря *Cyclotella* со стороны створки и со стороны пояска.

Задание 5. Отыскать в капле воды колониальную водоросль *Melosira*. Изучить строение колонии, которая имеет вид нити, состоящей из цилиндрических клеток. Зарисовать участок колонии.

Тема 8: Отдел *Xanthophyta* - Желто-зеленые водоросли. Класс *Xanthosiphonophyceae* – Ксантосифоновые.

Задание 1. Приготовить временный микропрепарат *Vaucheria*. Рассмотреть таллом при малом, а затем и при большом увеличении. Обратит внимание на окраску таллома, наличие

ризоидов. Изучить внутреннее строение таллома. Обратить внимание на отсутствие перегородок, наличие в цитоплазме многочисленных зернистых хроматофоров. Зарисовать таллом *Vaucheria*.

Задание 2. Найти в живом материале нить *Vaucheria* с половыми органами и приготовить временный микропрепарат, либо рассмотреть строение половых органов на готовом микропрепарате при малом и при большом увеличении. Изучить строение половых органов Вошерии. Обратить внимание на форму оогония и антеридия. Зарисовать строение половых органов.

Задание 3. Найти в живом материале нить *Vaucheria*, несущую зооспорангий. Приготовить временный микропрепарат и рассмотреть его при малом и при большом увеличении. Зарисовать участок таллома с зооспорангием.

Задание 4. Приготовить временный микропрепарат *Botrydium* и рассмотреть его при малом увеличении, либо рассмотреть готовый микропрепарат. Изучить строение таллома *Botrydium*, состоящего из надземной пузыревидной части и подземной части, представленной ризоидами. Обратить внимание на окраску надземной и подземной частей. Зарисовать внешний вид таллома *Botrydium*.

Тема 9: Отдел *Charophyta* - Харовые водоросли.

Задание 1. Рассмотреть влажный препарат *Chara*. Обратить внимание на мутовчатое строение таллома: наличие узлов и междоузлий, характер расположения боковых веточек. Изучить строение подземной части таллома, представленной ризоидами с клубеньками. Зарисовать внешний вид таллома Хары.

Задание 2. Рассмотреть на постоянном микропрепарате строение половых органов *Chara* на малом, а затем и на большом увеличении, или приготовить временный микропрепарат. Обратить внимание на их форму и окраску.

Изучить строение оогония: обратить внимание на строение стенки оогония, наличие коронки, отметить количество клеток коронки. Изучить строение антеридия: обратить внимание на его форму, на строение его стенки. Зарисовать строение оогония и антеридия.

Отдельно зарисовать щиток антеридия со сперматогенными нитями.

Тема 10: Отдел *Phaeophyta* - Бурые водоросли. Класс *Phaeozooporphyceae* – Феоозоспоровые. Класс *Cyclosporophyceae* - Циклоспоровые

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы *Laminaria saccharina* и *L. digitata*. Обратить внимание на морфологические различия строения талломов. Зарисовать внешний вид таллома *Laminaria saccharina*, показав цельную листовидную часть, стеблевидную часть и ризоиды. Зарисовать внешний вид таллома *Laminaria digitata*, показав пальчато-рассечённую листовидную часть, стеблевидную часть и ризоиды.

Задание 2. Зарисовать схему цикла развития Ламинарии. Обозначить все стадии.

Задание 3. По гербарным образцам изучить строение таллома *Ectocarpus*, имеющего вид сильно ветвящихся кустиков. Обратить внимание на окраску таллома. Зарисовать внешний вид таллома водоросли.

Изучить строение органов размножения *Ectocarpus*: зооспорангиев и гаметангиев. Отметить, что зооспорангии могут быть одногнездными и многогнездными, а гаметангии только многогнездными. Зарисовать схему цикла развития *Ectocarpus*, отметив все стадии.

Задание 4. По гербарным образцам изучить строение таллома *Fucus*. Обратить внимание на окраску таллома, отметить дихотомическое ветвление, наличие срединной жилки, вдоль которой расположены воздушные пузыри. Обратить внимание на характер расположения рецептакул и их форму. Зарисовать внешний вид таллома *Fucus*, показав основные признаки.

Рассмотреть готовый микропрепарат – «Поперечный разрез таллома *Fucus*». Изучить строение мужских и женских скафидиев. Зарисовать поперечный разрез таллома Фукуса через мужской и женский скафидий.

ЧАСТЬ II. СИСТЕМАТИКА ГРИБОВ

Тема 11: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Chytridiomycetes* – Хитридиевые.

Задание 1. Рассмотреть образцы рассады капусты, поражённые чёрной ножкой. Зарисовать поражённое растение.

Найти вегетативное тело *Olpidium brassicae* в виде голого комочка цитоплазмы и зооспорангии. Зарисовать несколько клеток паренхимы с вегетативным телом паразита и зооспорангиями. Показать форму и шейку зооспорангия.

Задание 2. Сделать поперечный срез поражённого стебля и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть клетки паренхимы первичной коры, расположенной под эпидермой.

В клетках паренхимы найти цисты *Olpidium brassicae*, покрытые плотной оболочкой. Зарисовать несколько клеток паренхимы с цистами.

Задание 3. Рассмотреть поражённый клубень картофеля с бугристыми наростами, образовавшимися вследствие многократного деления клеток, вызванного *Synchytrium endobioticum*. Зарисовать поражённый клубень.

Задание 4. Выполнить срез через нарост и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть его при малом, а затем при большом увеличении. Найти в клетках нароста цисты *S. endobioticum*, покрытые толстой оболочкой.

Тема 12: *Fungi* - Отдел Грибы. Класс *Oomycetes* – Оомицеты. Порядок *Peronosporales* - Пероноспорные

Задание 1. Рассмотреть лист картофеля, поражённый *Phytophthora infestans*. Обратит внимание на бурые пятна - участки отмерших тканей на верхней стороне листа. Рассмотреть под биноклем нижнюю сторону листа. Обратит внимание, что на границе между отмершей и здоровой тканью имеется белая полоска, состоящая из тонких белых нитей. Зарисовать поражённый лист картофеля.

Задание 2. На свежем материале рассмотреть паутинистый налёт при малом увеличении микроскопа. Обратит внимание на выходящие из устьиц пучки спорангиеносцев, несущих зооспорангии. Приготовить препарат, соскоблив скальпелем небольшое количество белого налёта и поместив его в каплю воды на предметное стекло. Рассмотреть под микроскопом готовый микропрепарат поперечного среза поражённого участка листа картофеля. Зарисовать поперечный срез поражённого листа.

Тема 13: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Zygomycetes* – Зигомицеты. Порядок *Mucorales* - Мукоровые

Задание 1. Небольшую часть мицелия *Mucor* поместить в каплю воды на предметное стекло и осторожно закрыть покровным стеклом, чтобы не раздавить спорангии. Изучить препарат на малом увеличении. Обратит внимание на строение мицелия, который состоит из бесцветных гиф, сильно ветвиться и не имеет перегородок. Рассмотреть спорангиеносцы, несущие спорангии. Зарисовать строение мицелия в стадии спороношения.

Задание 2. Рассмотреть при большом увеличении спорангиеносец со спорангием. Обратит внимание на строение спорангия, отметить наличие колонки, форму и окраску спорангиеспор. Зарисовать строение спорангия.

Тема 14: *Fungi* - Отдел Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Подкласс *Hemiascomycetidae* – Гемиаскомицеты. Порядок *Endomycetales* – Эндомицетовые

Задание 1. Взять пипеткой немного бродящей жидкости, капнуть на предметное стекло и закрыв покровным стеклом, рассмотреть в микроскоп сначала при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на отдельные клетки, найти почкующиеся клетки. Зарисовать несколько почкующихся клеток *S. cerevisiae* и *S. vini*.

Тема 15: *Fungi* - Отдел Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Подкласс *Euascomycetidae* - Эуаскомицеты

Задание 1. Приготовить временный препарат, поместив при помощи препаровальной иглы часть мицелия *Penicillium* в каплю воды на предметное стекло и накрыв его покровным стеклом. Рассмотреть септированный мицелий при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на то, что гифы разделены перегородками на отдельные клетки. Рассмотреть членистые конидиеносцы, имеющие на концах разветвления в виде кисточек. Обратит внимание на характер расположения и окраску конидий.

Зарисовать общий вид мицелия *Penicillium* с конидиальным спороношением. Отдельно зарисовать строение конидиеносного аппарата.

Задание 2. Приготовить временный микропрепарат мицелия *Aspergillus* и рассмотреть его под микроскопом при малом и при большом увеличении. Обратит внимание, что гифы разделены перегородками на отдельные клетки, а поднимающиеся над мицелием конидиеносцы перегородок не имеют. Рассмотреть строение конидиеносного аппарата, состоящего из конидиеносца, на верхушке которого имеется булабовидное вздутие с отходящими во все стороны удлинёнными клетками фиалидами, каждая из которых образует цепочку одноклеточных конидий. Зарисовать конидиеносный аппарат *Aspergillus*.

Тема 16: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Порядок *Erysiphales* – Эрзифовые. Род *Sphaerotheca* – Сферотека. Род *Microsphaera* - Микросфера

Задание 1. Рассмотреть заспиртованные плоды крыжовника, поражённые *Sphaerotheca* и гербарные образцы больных листьев и зарисовать их.

Приготовить временный микропрепарат мицелия *Sphaerotheca*, сняв препаровальной иглой часть войлочного налёта с поражённой ягоды крыжовника. Рассмотреть препарат при малом, а затем при большом увеличении. Обратит внимание на конидиальное спороношение *Sphaerotheca*. Найти на препарате шаровидные плодовые тела клейстотеции. Зарисовать часть мицелия *Sphaerotheca* с конидиальным спороношением

Задание 2. При большом увеличении рассмотреть плодовое тело *Sphaerotheca* – клейстотеций. Обратит внимание на отходящие от него придатки. Разрушить клейстотеций, надавив препаровальной иглой на покровное стекло, и рассмотреть сумку с аскоспорами. Зарисовать клейстотеций *Sphaerotheca*.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы листьев дуба, поражённых *Microsphaera*. Обратит внимание, что они покрыты белым мучнистым налётом - мицелием гриба. Зарисовать больной лист.

Тема 17: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Порядок *Clavicipitales* - Спорыньёвые, или Клавицепсовые. Род *Claviceps* - Спорынья: *C. purpurea*

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы колосьев ржи, поражённые *Claviceps purpurea* и несущие склероции. Зарисовать колос ржи со склероциями.

Задание 2. Рассмотреть в бинокляр заспиртованный проросший склероций. Обратит внимание на головчатые стромы на тонких длинных ножках. Зарисовать проросший склероций.

Задание 3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат продольного среза стромы. Обратит внимание, что по периферии головки стромы расположены полузамкнутые плодовые тела перитеции, имеющие вид кувшинчиков. Зарисовать продольный разрез верхушки стромы с перитециями. Отдельно зарисовать перитеции с асками.

Задание 4. Зарисовать цикл развития *Claviceps purpurea*, обозначить все стадии.

Тема 18: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты. Группа порядков Дискомицеты. Порядок *Pezizales* – Пецицовые. Род *Peziza* – Пецица. Род *Morchella* – Сморгчэк: *M. conica*; Род *Gyromitra* – Строчёк: *G. esculenta*

Задание 1. Рассмотреть высушенный или заспиртованный образец *Peziza*. Зарисовать внешний вид плодового тела - апотеция.

Лезвием или скальпелем сделать продольный срез апотеция и приготовить временный микропрепарат. Рассмотреть его при малом и при большом увеличении. Обратит внимание на гимений, состоящий из плотно расположенных булавовидных сумок с 8-ю аскоспорами и более тонких парафиз, отделяющих сумки друг от друга.

Рассмотреть также субгимениальный слой, расположенный непосредственно под гимением и представляющий собой рыхлое сплетение гифов мицелия.

Зарисовать продольный разрез плодового тела.

Задание 2. Рассмотреть заспиртованные образцы *Morchella conica* и *Gyromitra esculenta*. Зарисовать внешний вид плодовых тел.

Тема 19: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты. Подкласс *Holobasidiomycetidae* – Хлобазидиомицеты. Группа порядков Гименомицеты. Порядок *Aphylliphorales* – Афиллофоровые. Семейство *Polyporaceae* - Трутовиковые: *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*.

Задание 1. Рассмотреть плодовые тела *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* и других представителей семейства *Polyporaceae*. Обратит внимание на строение гладкой верхней поверхности и пористой нижней. Зарисовать внешний вид плодового тела трутовика.

Рассмотреть радиальный распил плодового тела трутовика. Обратит внимание на слои ежегодно нарастающих трубочек. Зарисовать радиальный распил плодового тела трутовика.

Задание 2. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа постоянный микропрепарат «Поперечный срез через гименофор трутовика». Обратит внимание на полости разрезанных поперёк трубочек гименофора несущих внутри слой гимения. Зарисовать строение трубчатого гименофора.

Рассмотреть при большом увеличении строение гимениального слоя. Обратит внимание на тесно расположенные парафизы и рассеянные между ними базидии, на вершине которых располагаются по 4 базидиоспоры. Зарисовать одну из трубочек гименофора и гимениальный слой, покрывающий её внутреннюю поверхность.

Тема 20: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты. Порядок *Agaricales* – Агариковые. Семейство *Agaricaceae* - Агариковые: *Agaricus campester*, *A. bisporus*. Семейство *Boletaceae* – Болетовые: *Boletus edulis*, *Leccinum aurantiacum*, *L. Scabrum*.

Задание 1. Рассмотреть свежие или заспиртованные образцы *Boletus edulis* или других представителей семейства *Boletaceae*. Зарисовать общее строение плодового тела.

Задание 2. Рассмотреть плодовое тело *Agaricus campester* или *A. bisporus*, которое состоит из шляпки и ножки. Обратит внимание на наличие частного покрывала у молодых плодовых тел и на остатки частного покрывала в виде белого кольца на ножке у старых плодовых тел. Рассмотреть пластинчатый гименофор, расположенный на нижней поверхности шляпки. Зарисовать внешний вид плодового тела *Agaricus campester*.

Задание 3. Приготовить временный микропрепарат, сделав продольный срез через пластинки гименофора *Agaricus campester*. Либо использовать готовый микропрепарат. Рассмотреть препарат при малом увеличении. Зарисовать строение пластинчатого гименофора.

Тема 21: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты. Подкласс *Teliobasidiomycetidae* – Телиобазидиомицеты. Порядок *Ustilaginales* – Головнёвые. Род - *Ustilago*: *U. tritici*; Род - *Tilletia*: *T. caries*.

Задание 1. Рассмотреть колосья пшеницы поражённые *Tilletia caries*. Обратит внимание на то, что при твердой головне покровы зерновок не разрушаются, но они более тёмные и иногда имеют продольные морщинки; под покровом находится масса спор. Зарисовать внешний вид колоса пшеницы, поражённого твёрдой головнёй. Зарисовать цикл развития *Tilletia caries*.

Задание 2. Рассмотреть гербарный образец *Triticum durum*, поражённого *Ustilago tritici*. Обратить внимание, что при пыльной головне вместо плодов образуется масса головнёвых спор. Зарисовать внешний вид метёлки овса, поражённого пыльной головнёй. Приготовить временный микропрепарат телиоспор *Ustilago tritici* и рассмотреть его при большом увеличении; зарисовать телиоспоры. Зарисовать цикл развития *Ustilago tritici*.

Тема 22: Отдел *Fungi* – Грибы. Класс *Basidiomycetes* – Базидиомицеты. Подкласс *Teliobasidiomycetidae* – Телиобазидиомицеты. Порядок *Uredinales* – Ржавчинные. Род *Puccinia* – Пукциния: *P. graminis*

Задание 1. Рассмотреть гербарные экземпляры поражённых листьев барбариса. Зарисовать поражённый лист.

Рассмотреть готовый микропрепарат разреза листа барбариса с эцидиями и пикнидами. Обратить внимание на наличие на нижней стороне листа эцидиев на разных стадиях развития. Рассмотреть созревший эцидий, который прорывает нижнюю эпидерму и имеет вазообразную форму, и эцидиоспоры, расположенные правильными вертикальными рядами.

Обратить внимание на пикниды кувшинообразной формы, расположенные на верхней стороне листа, внутри которых находятся конидиеносцы, отчленяющие пикноспоры. Зарисовать часть поперечного среза листа с эцидиями и пикнидами.

Задание 2. Рассмотреть гербарные экземпляры листьев и стеблей злаков, покрытых линейными пятнами рыжевато-бурого цвета - подушечками уредоспор.

Рассмотреть гербарные экземпляры листьев и стеблей злаков, покрытых удлинёнными пятнами чёрного цвета – подушечками телейтоспор. Рассмотреть готовый микропрепарат «Телейтоспоры *Puccinia*». Обратить внимание, что телейтоспора имеет удлинённую форму, сидит на одноклеточной ножке, состоит из двух клеток, имеющих толстую оболочку тёмно-бурого цвета. Зарисовать несколько телейтоспор. Зарисовать цикл развития линейной ржавчины.

Часть III. Археогониальные растения

Тема 1: Отдел *Bryophyta* – Моховидные; Класс *Marchantiopsida* – Печеночники, или Печеночные мхи; *Marchantia polymorpha* – Маршанция многообразная

Задание:

1. Рассмотреть гербарные образцы *M. polymorpha*. Зарисовать внешний вид таллома с мужскими и женскими подставками. Отметить на рисунке дихотомическое ветвление талломов, выводковые корзиночки, ризоиды и амфигастрии;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез мужской подставки *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез мужской подставки;

3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез женской подставки *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез женской подставки;

4. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез спорогония *M. polymorpha*». Зарисовать продольный разрез спорогония.

Тема 2: Класс *Briopsida* – Листостебельные мхи; Порядок *Sphagnales* – Сфагновые; Род *Sphagnum* – Сфагнум

Задание:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Sphagnum*. Обратить внимание на строение листостебельного гаметофита и расположение спорофита. Зарисовать внешний вид гаметофита. Отдельно зарисовать спорофит на гаметофите;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Строение спорогония *Sphagnum*». Изучить и зарисовать строение спорогония;

3. Рассмотреть с помощью бинокля гербарные образцы видов рода *Sphagnum*, произрастающих в МО: *Sphagnum magellanicum*, *S. squarrosum*, *S. subsecundum* и др. Отметить основные систематические признаки видов: окраску растения, строение листьев;

4. Определить предложенные мхи, используя ключ для определения видов.

Тема 3: Порядок *Bryales* – Зеленые мхи; *Polytrichum commune* – Кукушкин лен обыкновенный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Polytrichum commune*. Изучить особенности строения побегов различных типов. Зарисовать внешний вид мужского побега, отметив красноватую окраску перигониальных листьев; женского побега до оплодотворения и женского побега после оплодотворения, показав наличие спорогония с колпачком;

2. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез верхушки мужского побега». Зарисовать продольный разрез верхушки мужского побега;

3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез верхушки женского побега». Зарисовать продольный разрез верхушки женского побега;

3. Рассмотреть под микроскопом постоянный микропрепарат «Продольный разрез спорогония». Зарисовать продольный разрез спорогония.

Задание 2:

1. По гербарным образцам познакомится с другими представителями порядка *Bryales*: виды рода *Dicranum*, *Plagiomnium*, *Climacium*, *Rhytidiadelphus*, *Hylocomium* и др. Обратит внимание на основные систематические признаки: внешний вид, строение гаметофита, листьев, спорогония.

2. Определить предложенные мхи, используя ключ для определения видов.

Тема 4: Отдел *Lycopodiophyta* – Плауновидные; Класс *Lycopodiopsida* – Плауновые; Порядок *Lycopodiales* – Плауновые; Семейство *Lycopodiaceae* – Плауновые; *Lycopodium clavatum* – Плаун булавовидный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *L. clavatum*. Изучить строение спорофита. Обратит внимание на дихотомическое ветвление побегов и корней, на характер расположения стробил и их количество. Зарисовать внешний вид *L. clavatum*, показать все особенности строения;

2. На фиксированном материале изучить строение спороносного колоска *L. clavatum*. С помощью препаровальных игл отделить один спорофилл. Рассмотреть под биноклем строение спорофилла, обратит внимание на расположение и форму спорангия. Зарисовать спорофилл со спорангием;

3. Рассмотреть фиксированный материал или постоянный микропрепарат «Продольный разрез стробила». Зарисовать продольный разрез стробила.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *L. annotinum*. Используя ключ для определения, отметить основные систематические признаки: расположение и строение листьев, расположение и количество стробил. Зарисовать внешний вид *L. annotinum*, показать важнейшие видовые признаки.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *L. complanatum*. Пользуясь ключом для определения, отметить основные систематические признаки: расположение и строение листьев, расположение и количество стробил. Зарисовать внешний вид *L. complanatum*, показать важнейшие видовые признаки.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *H. selago*. Обратит внимание на важнейшие признаки, позволяющие отличать род *Huperzia* от рода *Lycopodium*: отсутствие стробил, характер расположения спорангиев. Зарисовать внешний вид *H. selago*, показать систематические отличия.

Тема 5: Класс *Isoetopsida* – Полушниковые; Порядок *Selaginellales* – Селягинелловые.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Selaginella*. Зарисовать внешний вид растений, отметить дихотомическое ветвление, ризофоры и придаточные корни. Обратит внимание на характер расположения листьев на стебле;
2. Рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез стробила». Зарисовать продольный разрез стробила.
3. Познакомиться на гербарном материале с видами *S. sellagenelloides* и *S. helvetica*;
4. Пользуясь ключом для определения видов, определить предложенные гербарные экземпляры

Тема 6: Отдел *Equisetophyta* – Хвощевидные; Класс *Equisetopsida* – Хвощовые; Семейство *Equisetaceae* – Хвощовые; Род *Equisetum* – Хвощ

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. arvense*. Изучить строение вегетативного и спороносного побегов. Обратит внимание на членистое строение главного стебля, на наличие или отсутствие боковых ветвей, строение листьев. Зарисовать внешний вид вегетативного и спороносного побегов;
2. На фиксированном материале изучить строение спороносного колоска *E. arvense*. Зарисовать продольный разрез стробила;
3. С помощью препаровальных игл отделить спорангиофор и с помощью бинокля рассмотреть его строение. Зарисовать строение спорангиофора;
4. Рассмотреть строение спор *E. arvense*. Проследить под микроскопом движение элатер при изменении влажности воздуха. Зарисовать споры с закрученными и раскрученными элатерами.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. sylvaticum*. Изучить строение спороносного побега до и после спороношения. Обратит внимание на образование боковых веточек на спороносном побеге после спороношения;
2. Рассмотреть строение боковых веточек *E. sylvaticum*. Обратит внимание на характер их ветвления. Отметить особенности строения мутовки листьев;
3. Зарисовать часть побега *E. sylvaticum*, показав основные систематические признаки: строение боковых веточек и особенности строения мутовок листьев.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *E. hyemale*. Обратит внимание на основные систематические признаки вида: отсутствие боковых веточек, особенности строения и окраски листьев, строение стробила;
2. Зарисовать часть побега *E. hyemale*, отметив основные отличительные признаки.

Задание 4:

1. На гербарном материале познакомиться с другими представителями рода *Equisetum*, произрастающими в МО: *E. variegatum* – Хвощ пестрый, *E. scirpoides* – Хвощ камышевидный, *E. pratense* – Хвощ луговой, *E. fluviatile* – Хвощ речной, *E. palustre* – Хвощ болотный и др.;
2. Пользуясь ключом для определения, определить предложенные гербарные экземпляры.

Тема 7: Отдел *Pteridophyta* – Папоротниковидные; Класс *Ophioglossopsida* – Ужовниковые; *Ophioglossum vulgatum* – Ужовник обыкновенный; *Botrychium lunaria* – Гроздовник полулунный

- Задание 1.** Рассмотреть гербарные образцы *O. vulgatum*. Обратит внимание на особенности строения спорофита. Отметить систематические признаки вида – строение вегетативной и спороносной частей листа. Зарисовать внешний вид *O. vulgatum*.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *B. lunaria*. Обратит внимание на особенности строения спорофита. Отметить систематические признаки вида – строение вегетативной и спороносной частей листа. Зарисовать внешний вид *B. lunaria*.

Тема 8: Класс *Polypodiopsida* – Полиподиевые, или Настоящие папоротники; *Dryopteris filix-mas* – Щитовник мужской; *Athyrium filix-femina* – Кочедыжник женский; *Adiantum capillus-veneris* – Адриантум венерин волос

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *D. filix-mas*. Обратит внимание на строение корневища и листьев. Зарисовать внешний вид *D. filix-mas* (морфология спорофита);

2. Рассмотреть отдельный фрагмент листа с сорусами. Обратит внимание на характер расположения сорусов и форму индузиума. Зарисовать фрагмент листа с сорусами;

3. Рассмотреть под микроскопом готовый микропрепарат «Поперечный разрез листа через сорус». Зарисовать поперечный разрез листа через сорус;

4. С помощью препаровальных игл вскрыть сорус и рассмотреть под микроскопом строение отдельного спорангия. Пронаблюдать механизм вскрывания спорангия, капнув на препарат капельку спирта. Зарисовать строение спорангия.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Athyrium filix-femina*. Обратит внимание на строение корневища и листьев;

2. Рассмотреть отдельный фрагмент листа с сорусами. Обратит внимание на характер расположения сорусов и форму индузиума. Зарисовать фрагмент листа с сорусами.

Задание 3:

1. Рассмотреть живые растения *A. capillus-veneris*. Обратит внимание на строение листьев, окраску черешков. Зарисовать фрагмент листа *A. capillus-veneris*;

2. Отделить сегмент листа, несущий на нижней стороне сорусы. Обратит внимание на характер расположения сорусов. Зарисовать сегмент листа, показав завернувшийся край, прикрывающий сорусы.

Задание 4. По гербарным образцам познакомится с представителями класса *Polypodiopsida*, произрастающими в МО: *Dryopteris carthusiana* – Щитовник Картузиуса, *Gymnocarpium dryopteris* – Голокучник обыкновенный, *Pteridium aquilinum* – Орляк обыкновенный и др.

Тема 9: Отдел *Pinophyta* – Голосеменные; Класс *Pinopsida* – Хвойные; Порядок *Pinales* – Сосновые; Семейство *Pinaceae* – Сосновые; *Pinus sylvestris* – Сосна обыкновенная; *Picea abies* – Ель европейская; *Abies sibirica* – Пихта сибирская; *Larix sibirica* – Лиственница сибирская

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. sylvestris*. Изучить строение удлиненных и укороченных побегов. Обратит внимание на расположение и строение хвои;

2. На гербарных образцах рассмотреть особенности строения и расположения мужских колосков и женских шишек. Обратит внимание на окраску микростробилов и женских шишек разного возраста;

3. Зарисовать побег *P. sylvestris*, показав характер расположения хвоинок (по две на укороченном побеге), а также мужских колосков и женских шишек разного возраста, отметив их окраску;

4. При помощи микроскопа рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез микростробила». Зарисовать продольный разрез микростробила;

5. При помощи микроскопа рассмотреть постоянный микропрепарат «Продольный разрез женской шишки первого года». Изучить особенности строения кроющих и семенных чешуй, отметить характер расположения семязачек. Зарисовать продольный разрез женской шишки первого года.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *P. abies*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *P. abies*, показав основные систематические признаки.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *A. sibirica*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Сравнить хвоинку *A. sibirica* с хвоинкой *Picea abies*. Сравнить характер расположения шишек данных видов. Зарисовать побег *A. sibirica*, показав основные систематические признаки.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *L. sibirica*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *L. sibirica*, показав основные систематические признаки.

Тема 10: Порядок *Cupressales* – Кипарисовые; Семейство *Cupressaceae* – Кипарисовые; *Juniperus communis* – Можжевельник обыкновенный

Задание. Рассмотреть гербарные образцы *J. communis*. Обратить внимание на строение и расположение хвои и шишек. Зарисовать побег *J. communis*, показав основные систематические признаки.

Часть VI. Покрытосеменные растения

Тема 11: Отдел *Magnoliophyta* – Магнолиофиты, Цветковые, или Покрытосеменные; Класс *Magnoliopsida* – Магнолиописиды, или Двудольные; Семейство *Ranunculaceae* – Лютиковые; *Anemone ranunculoides* - Ветреница лютичная; *Ficaria verna* – Чистяк весенний; *Ranunculus repens* - Лютик ползучий; *Consolida regalis* – Консолида великолепная; *Thalictrum aquilegifolium* - Василестник водосборolistный.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *A. ranunculoides*. Зарисовать строение подземной части растения, расположение листьев и цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *A. ranunculoides*. Обратить внимание на строение околоцветника, количество и расположение тычинок, строение гинецея. Зарисовать в альбом цветок в разрезе и записать его формулу;

3. Рассмотреть гербарные образцы *A. nemorosa* и *A. sylvestris*. Обратить внимание на окраску цветков, количество листочков околоцветника, строение листьев и наличие или отсутствие опушения. Пользуясь определителем, провести сравнительную характеристику трех видов рода *Anemone*, обитающих в МО.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Ficaria verna*. Обратить внимание на строение корневой системы и на строение листьев;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *F. verna*, подсчитать количество чашелистиков и лепестков венчика.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *R. repens*. Обратить внимание на наличие ползучих побегов и строение листьев;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *R. repens*: строение околоцветника, расположение его частей, подсчитать количество чашелистиков и лепестков;

3. Рассмотреть отдельный лепесток венчика. Отметить наличие в его основании нектарной ямки, прикрытой чешуйкой. Зарисовать чашелистик и лепесток, отметив их форму, окраску и наличие нектарной ямки в основании лепестка;

4. Рассмотреть строение андрогцея и гинецея. Обратить внимание на количество тычинок и пестиков и их расположение. Сравнить расположение тычинок и пестиков с расположением лепестков и чашелистиков, охарактеризовать данный тип строения цветка. Зарисовать строение андрогцея и гинецея. Записать формулу цветка *R. repens*;

5. С использованием гербарного материала и определителя ознакомится с другими видами рода *Ranunculus*, характерными для флоры МО. Указать основные видовые признаки *R. auricomus*, *R. sceleratus*, *R. acer*.

Задание 4:

1. Рассмотреть гербарный материал *C. regalis*. Обратит внимание на строение листьев, соцветия и тип цветка;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. regalis*: строение чашечки, обратит внимание на окраску чашелистиков. Изучить строение нектарника. Подсчитать количество тычинок и пестиков. Зарисовать продольный разрез цветка и записать его формулу.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *T. aquilegifolium*. Обратит внимание на строение соцветия, на внешний вид и окраску цветков;

2. Рассмотреть цветок *T. aquilegifolium*: отметить строение околоцветника, подсчитать количество его листочков. Изучить строение андроеца, зарисовать характерное строение тычиночных нитей и пыльников. Рассмотреть строение гинецея, подсчитать количество пестиков. Зарисовать строение гинецея *T. aquilegifolium*, записать формулу цветка.

Тема 12: Семейство *Brassicaceae* - Капустные, или Крестоцветные; *Barbarea vulgaris* - Сурепка обыкновенная; *Raphanus raphanistrum* – Редька дикая; *Lunaria rediviva* – Лунник оживающий; *Capsella bursa-pastoris* – Пастушья сумка

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *B. vulgaris*. Обратит внимание на строение листьев, расположение цветков и внешний вид плодов;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *B. vulgaris*. Рассмотреть строение чашечки и венчика, отметить характер расположения чашелистиков и лепестков. Изучить строение четырехсильного андроеца. Рассмотреть строение гинецея. Зарисовать внешний вид цветка *B. vulgaris*, показать его характерные особенности. Записать формулу цветка;

3. Изучить строение плода *B. vulgaris*. Обратит внимание на соотношение его длины и ширины, на наличие носика. Рассмотреть вскрывшийся плод сурепки. Обратит внимание на характер его вскрывания (снизу вверх), отметить наличие внутри перегородки. Зарисовать внешний вид стручка *B. vulgaris* и вскрывшийся стручок.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *R. raphanistrum*. Обратит внимание на строение листьев, характер опушения вегетативных органов, на строение соцветий и плодов;

2. Изучить строение плода *R. raphanistrum*. Сравнить его со стручком *Barbarea vulgaris*. Отметить наличие члеников, носика, а также обратит внимание на отсутствие перегородки. Зарисовать внешний вид плода редьки дикой.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *L. rediviva*. Обратит внимание на строение листьев, расположение и окраску цветков, на форму плодов.

2. Изучить строение плода *L. rediviva* или широко культивируемого *Lunaria annua* - лунника однолетнего. Обратит внимание на размер и соотношение длины и ширины плодов. Рассмотреть вскрывшийся плод лунника. Обратит внимание на наличие перегородки и ее расположение по отношению к створкам. Рассмотреть семена лунника, расположенные в два ряда, обратит внимание на их форму. Зарисовать внешний вид плодов *L. rediviva* и вскрывшийся плод.

Задание 4:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. bursa-pastoris*. Обратит внимание на строение прикорневых и стеблевых листьев, на тип соцветия и окраску цветков;

2. Изучить строение стручочка *C. bursa-pastoris*. Обратить внимание на его форму и размер. Рассмотреть вскрывшийся плод: отметить характер расположения перегородки по отношению к створкам. Зарисовать внешний вид плодов и вскрывшийся плод.

Задание 5. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями семейства *Brassicaceae*: *Alliaria petiolata* – Чесночница черешковая, *Berteroa incana* – Икотник серо-зеленый, *Brassica campestris* – Капуста полевая, *Bunias orientalis* – Свербига восточная, *Camelina microcarpa* – Рыжик мелкоплодный, *Erisimum cheiranthoides* – Желтушник левкойный, *Hesperis sibirica* – Вечерница сибирская, *Lipidium ruderales* – Клоповник мусорный и др.

Тема 13: Семейство *Rosaceae* – Розоцветные; Подсемейство *Spiraeoideae* – Спирейные; *Spiraea salicifolia* - Спирея иволистная; Подсемейство *Rosoideae* – Розовые; *Rosa canina* - Роза собачья; *Potentilla anserina* – Лапчатка гусиная; Подсемейство *Prunoideae* – Сливовые; *Cerasus vulgaris* - Вишня обыкновенная; Подсемейство *Maloideae* – Яблоневые; *Sorbus aucuparia* - Рябина обыкновенная; *Malus domestica* - Яблоня домашняя

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *S. salicifolia*. Обратить внимание на таксономические признаки вида такие как: форма листьев и их расположение, характер края листовой пластинки, наличие или отсутствие прилистников, тип соцветия. Зарисовать внешний вид *S. salicifolia*;

2. При помощи бинокля изучить строение цветка *S. salicifolia*. Зарисовать внешний вид цветка и его поперечный разрез, показав форму цветоложа, количество тычинок и пестиков. Записать формулу цветка;

3. Рассмотреть и зарисовать плоды *S. salicifolia* и *Physocarpus opulifolia*.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *R. canina*. Обратить внимание на строение листьев и наличие прилистников. Рассмотреть шипы, обратить внимание на их строение. Зарисовать побег *R. canina*, показав цветок, форму листьев и шипов;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *R. canina*. Обратить внимание на строение чашелистиков и гипантия. Зарисовать разрез цветка, показав количество лепестков, тычинок и пестиков. Записать формулу цветка *R. canina*;

3. Изучить строение ложного плода. Зарисовать ложный плод, показав его форму и окраску.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. anserina*. Зарисовать ползучие побеги и лист;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *P. anserina*. Рассмотреть строение чашечки, обратить внимание на наличие подчашия. Рассмотреть строение цветоложа, подсчитать количество лепестков, тычинок и пестиков; обратить внимание на их расположение. Зарисовать цветок снизу, показав чашечку и подчашие, и разрез цветка. Записать формулу цветка.

Задание 4:

1. По гербарным образцам познакомиться с другими представителями подсемейства *Rosoideae*: *Potentilla argentea* – Лапчатка серебристая, *Potentilla erecta* – Лапчатка прямостоячая, *Agrimonia eupatoria* – Репешок обыкновенный, *Alchemilla vulgaris* – Манжетка обыкновенная, *Comarum palustre* – Сабельник болотный, *Filipendula ulmaria* – Таволга вязолистная, *Fragaria vesca* – Земляника лесная, *Geum rivale* – Гравилат речной, *Geum urbanum* – Гравилат городской. Пользуясь определителем указать основные систематические признаки данных видов.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. vulgaris*. Обратить внимание на наличие двух типов побегов, на строение листьев и соцветия. Зарисовать укороченный побег вишни, показать тип соцветия и внешний вид цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. vulgaris*. Рассмотреть строение гипантия, подсчитать количество основных членов цветка, обратить внимание на их расположение. Зарисовать продольный разрез цветка. Записать формулу цветка.

Задание 6. По гербарным образцам ознакомится с другими представителями подсемейства *Prunoideae*: *Cerasus fruticosa* – Вишня кустарниковая, или степная, *Prunus spinosa* – Слива колючая, или Тёрн, *Prunus domestica* – Слива домашняя, *Armeniaca vulgaris* – Абрикос обыкновенный, *Persica vulgaris* – Персик обыкновенный, *Amygdalis nana* – Миндаль низкий и др. При помощи определителя указать основные систематические признаки данных видов.

Задание 7. Рассмотреть гербарные образцы *S. aucuparia*. Обратить внимание на строение листьев и форму соцветия;

Задание 8:

1. Рассмотреть гербарные образцы *M. domestica*. Обратить внимание на строение листьев, форму соцветия, размер и окраску цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *M. domestica*. Обратить внимание на строение гипантия, подсчитать количество основных членов цветка;

3. Обратить внимание на срастание завязи с гипантием. Зарисовать продольный разрез цветка *M. domestica*, показав форму гипантия, строение гинецея, характер срастания плодolistиков между собой и с гипантием, а также расположение тычинок. Записать формулу цветка яблони;

4. Зарисовать продольный и поперечный разрез плода яблони.

Задание 9. По гербарным образцам ознакомится с другими представителями подсемейства *Maloideae*: *Malus sylvestris* – Яблоня лесная, *Pyrus communis* – Груша обыкновенная, *Crataegus sanguinea* – Боярышник кроваво-красный, *Amelanchier spicata* – Игра колосистая и др. При помощи определителя указать основные систематические признаки данных видов.

Тема 14: Семейство *Fabaceae* – Бобовые; *Pisum sativum* - Горох посевной; *Vicia cracca* – Мышиный горошек; *Lathyrus pratensis* - Чина луговая; *Lathyrus pratensis* - Чина луговая; *Orobus vernus* - Сочевичник весенний; *Trifolium pratense* - Клевер луговой

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *P. sativum*. Обратить внимание на строение парно перисто-сложного листа и на наличие ветвистого усика. Зарисовать в альбом лист *P. sativum*: показать форму и размер прилистников, а также строение усика;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *P. sativum*. Обратить внимание на строение чашечки и венчика. Рассмотреть строение андроеца и гинецея: обратить внимание на форму тычиночной трубки и на расположение пестика;

3. Зарисовать строение цветка *P. sativum*: показать строение венчика, обозначить парус, весла и лодочку, и строение тычиночной трубки. Составить формулу цветка;

4. Рассмотреть плоды гороха посевного. Зарисовать строение плодов.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *V. cracca*. Обратить внимание на строение сложного листа, на форму усика и на размер прилистников. Зарисовать строение листа *V. cracca*. Обратить внимание на строение соцветия и зарисовать внешний вид соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка мышиного горошка. Обратить внимание на форму тычиночной трубки, сравнить ее с тычиночной трубкой *Pisum sativum*. Зарисовать строение тычиночной трубки. Записать формулу цветка *Vicia cracca*.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *L. pratensis*. Обратить внимание на признаки строения листа: наличие одной пары листочков, крупных прилистников и простого усика.

Зарисовать внешний вид листа чины луговой. Рассмотреть и зарисовать внешний вид плодов *L. pratensis*.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *O. vernus*. Обратит внимание на прямостоячий стебель и на строение сложного листа. Подсчитать количество пар листочков парнопери-стого листа и рассмотреть шипик, которым заканчивается его ось. Обратит внимание на форму и размер прилистников. Зарисовать строение листа сочевичника, отметить все систематические признаки. Рассмотреть строение плодов *O. vernus*. Зарисовать вскрывшийся плод.

Задание 5:

1. Рассмотреть гербарные образцы *T. pratense*. Изучить и зарисовать соцветие и тройчатосложный лист;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *T. pratense*. Обратит внимание на строение чашечки и венчика. Рассмотреть строение андроеца и гинецея. Зарисовать строение цветка клевера лугового, отметив характерное срастание лепестков. Записать формулу цветка. Рассмотреть и зарисовать внешний вид плодов *T. pratense*.

Тема 15: Семейство *Apiaceae* – Зонтичные, или Сельдерейные; *Carum carvi* – Тмин обыкновенный; *Angelica sylvestris* – Дудник лесной; *Aegopodium podagraria* – Сныть обыкновенная; *Eryngium planum* – Синеголовник плосколистный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. carvi*. Изучить строение простого листа с сильно рассеченной листовой пластинкой, отметить наличие листового влагалища. Зарисовать лист *C. carvi*;

2. Рассмотреть строение соцветия. Обратит внимание на отсутствие оберток и оберточек у основания сложного и простых зонтиков. Зарисовать схему соцветия *Carum carvi*.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Angelica sylvestris*. Изучить строение листовой пластинки, обратит внимание на форму ее долек. Рассмотреть сильно вздутые листовые влагалища;

2. Изучить строение соцветия. Обратит внимание на наличие оберточек, состоящих из многочисленных листочков. Зарисовать схему соцветия дудника.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *Aegopodium podagraria*. Изучить строение простого листа с сильно рассеченной листовой пластинкой, отметить наличие листового влагалища. Зарисовать лист;

2. Рассмотреть строение соцветия. Обратит внимание на отсутствие оберток и оберточек у основания сложного и простых зонтиков.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *E. planum*. Обратит внимание на важные систематические признаки вида: строение листьев, соцветия, наличие колючек. Зарисовать лист и соцветие *Eryngium planum*.

Тема 16: Семейство *Solanaceae* – Пасленовые; *Solanum tuberosum* – Паслен клубненосный (картофель); *Lycopersicon esculentum* – Помидор, или Томат, *Atropa belladonna* – Красавка беладонна, *Capsicum annuum* – Перец, *Nicotiana rustica* – Табак русский, *Petunia hybrida* – Петуния гибридная, *Physalis alkekengi* – Физалис обыкновенный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *S. tuberosum*. Обратит внимание на тип соцветия картофеля и форму простых листьев. Зарисовать схему соцветия и лист *S. tuberosum*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *S. tuberosum*. Обратит внимание на форму цветка, на строение чашечки и венчика.

3. Изучить строение андрцея и гинецея. Зарисовать продольный разрез цветка, показав строение пестика, строение тычинок и характер их расположения. Составить формулу цветка;

4. Рассмотреть плоды *Solanum tuberosum*. Зарисовать плод, указать его тип.

Задание 2. По гербарию и таблицам ознакомиться с другими представителями семейства Пасленовых: *Lycopersicon esculentum* – Помидор, или Томат, *Atropa belladonna* – Красавка беладонна, *Capsicum annuum* – Перец, *Nicotiana rustica* – Табак русский, *Petunia hybrida* – Петуния гибридная, *Physalis alkegeni* – Физалис обыкновенный и др. Обратит внимание на различия в строении листьев, цветков и плодов.

Тема 17: Семейство *Scrophulariaceae* – Норичниковые; *Verbascum nigrum* - Коровяк черный; *Linaria vulgaris* - Лянка обыкновенная; *Veronica chamaedrys* - Вероника дубравная

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *V. nigrum*. Обратит внимание опушение стебля и листьев, рассмотреть тип волосков;

2. Изучить строение цветка *V. nigrum*. Обратит внимание на строение чашечки и венчика, отметить их форму. Рассмотреть строение андрцея, подсчитать количество тычинок. Зарисовать внешний вид цветка *V. nigrum*, показав строение венчика, количество тычинок и пестиков. Записать формулу цветка;

3. Изучить строение отдельной тычинки. Обратит внимание на характер опушения тычиночных нитей и их окраску. Зарисовать тычинку *Verbascum nigrum*.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *L. vulgaris*. Обратит внимание на характер расположения листьев, на тип соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *L. vulgaris*. Рассмотреть строение чашечки и венчика, отметить форму цветка. Зарисовать внешний вид цветка лянки. Показать количество лопастей верхней и нижней губы венчика и наличие шпорца. Составить формулу цветка;

3. Изучить строение двусильного андрцея и гинецея. Зарисовать продольный разрез цветка *L. vulgaris*, с показом двусильного андрцея и гинецея.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *V. chamaedrys*. Обратит внимание на двурядное опушение стебля, на характер расположения листьев и тип соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *V. chamaedrys*. Обратит внимание на строение чашечки и венчика, отметить их форму, подсчитать количество чашелистиков и лепестков. Изучить строение андрцея, подсчитать количество тычинок.

3. Зарисовать внешний вид цветка *V. chamaedrys*, показав строение и форму венчика, количество тычинок и пестиков. Записать формулу цветка.

Тема 18: Семейство *Lamiaceae* - Яснотковые, или Губоцветные; *Mentha arvensis* - Мята полевая; *Lamium album* - Яснотка белая; *Salvia verticillata* - Шалфей мутовчатый; *Ajuga reptans* – Живучка ползучая

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *M. arvensis*. Обратит внимание на форму стебля, расположение листьев, на строение соцветия. При помощи бинокля рассмотреть характер опушения листьев, определить тип волосков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *M. arvensis*. Обратит внимание на строение чашечки, рассмотреть опушение. Изучить строение венчика, отметить его форму и опушение на наружной стороне лепестков. Рассмотреть строение андрцея, подсчитать количество тычинок;

3. Зарисовать внешний вид цветка *M. arvensis*, показав особенности в строении чашечки и венчика, количество тычинок и форму пестика. Записать формулу цветка *M. arvensis*.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *L. album*. Обратит внимание на форму стебля, расположение листьев и строение соцветия. Рассмотреть под биноклем опушение листовой пластинки. Зарисовать репродуктивный побег *L. album*, показав форму стебля, тип листорасположения и строение соцветия; На фиксированном материале изучить строение цветка *L. album*. Обратит внимание на строение чашечки, подробно изучить строение венчика. Рассмотреть андроцей, подсчитать количество тычинок, обратит внимание на разную длину тычиночных нитей, на наличие опушения на тычиночных нитях и пыльниках. Рассмотреть строение гинецея, обратит внимание на форму завязи; Зарисовать продольный разрез цветка *L. album* - вид сбоку, показав строение двугубого венчика и продольный разрез цветка - вид спереди, показав строение двусильного андроцея. Зарисовать внешний вид гинецея, с показом формы завязи. Записать формулу цветка *L. album*.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *S. verticillata*. Обратит внимание на признаки, общие для всего семейства *Lamiaceae*: форму стебля, расположение листьев, строение соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *S. verticillata*. Обратит внимание на строение чашечки, отметить ее форму, рассмотреть опушение;

3. Изучить строение двугубого венчика, отметить наличие опушения. Обратит внимание на особенности строения верхней и нижней губы. Зарисовать внешний вид цветка *S. verticillata*, показав особенности строения венчика и чашечки;

4. Подсчитать количество тычинок. Зарисовать продольный разрез цветка *S. verticillata*, показав строение андроцея и гинецея. Записать формулу цветка.

Задание 4. На фиксированном материале изучить строение цветка *A. reptans*. Обратит особое внимание на строение венчика, верхняя губа которого редуцирована. Зарисовать внешний вид цветка живучки, показав этот важнейший систематический признак.

Задание 5. По гербарным образцам ознакомится с другими представителями семейства *Lamiaceae*: *Origanum vulgare* – Душица обыкновенная, *Betonica officinalis* – Буквица лекарственная, *Galeobdolon luteum* – Зеленчук желтый, *Leonurus quinquelobatus* – Пустырник пятилопастной, видами рода *Stachys* - Чистец, *Lamium* – Яснотка и др.

Тема 19: Семейство *Boraginaceae* – Бурачниковые; *Symphytum officinale* - Окопник лекарственный; *Pulmonaria obscura* – Медуница неясная, или темная

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *S. officinale*. При помощи бинокля изучить характер опушения стеблей и листьев. Обратит внимание на тип волосков, покрывающих листья окопника. Рассмотреть строение соцветия *S. officinale*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *S. officinale*. Схематично зарисовать цветок в разрезе. Отметить строение завязи, показать строение колокольчатого венчика, место прикрепления тычиночных нитей к трубке венчика, положение придатков лепестков.

Задание 2:

1. На фиксированном материале изучить строение цветка *P. obscura*. Рассмотреть строение колокольчатого венчика, место прикрепления тычиночных нитей к трубке венчика, положение и форму придатков лепестков;

2. Изучить строение гинецея. Зарисовать цветок в разрезе, показав два варианта расположения пестика по отношению к тычинкам.

Задание 3. По гербарным образцам ознакомится с другими представителями семейства *Boraginaceae*: *Pulmonaria obscura*, *Borago officinalis* – Бурачник лекарственный, *Myosotis silvatica* – Незабудка лесная и др. При помощи определителя указать основные систематические признаки данных видов.

Тема 20: Семейство *Asteraceae* – Астровые, или Сложноцветные; Подсемейство *Asteroideae* – Астровые; *Achillea millefolium* – Тысячелистник обыкновенный; *Centaurea jacea* – Василек луговой; Подсемейство *Cichorioideae* – Цикориевые; *Taraxacum officinale* – Одуванчик лекарственный

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *A. millefolium*. Обратит внимание на строение простых сильно рассеченных листовых пластинок, определить тип сложного соцветия;

2. На фиксированном материале изучить строение отдельной корзинки тысячелистника. Обратит внимание на строение обертки, тип цветков в корзинке и характер их расположения. Зарисовать корзинку *A. millefolium* в разрезе;

3. Изучить строение язычковых и трубчатых цветков *A. millefolium*, зарисовать их строение. Записать формулу язычкового и трубчатого цветка.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. jacea*. Обратит внимание на характер сложного соцветия, на строение листьев и их опушение;

2. На фиксированном материале изучить строение отдельной корзинки василька лугового. Рассмотреть строение обертки, зарисовать отдельный листочек обертки. Определить тип цветков в корзинке *C. jacea*, обратит внимание на характер их расположения. Зарисовать корзинку *C. jacea* в разрезе;

3. Изучить строение воронковидных и трубчатых цветков *C. jacea*, зарисовать их строение. Записать формулу воронковидного цветка.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *T. officinale*. Обратит внимание на форму и расположение листьев, на строение цветоносов. Изучить строение корзинки одуванчика. Обратит внимание на тип цветков и строение обертки. Зарисовать корзинку *T. officinale* в разрезе;

2. На фиксированном материале изучить строение язычкового цветка. Зарисовать строение цветка *T. officinale*, записать его формулу.

Задание 4. По гербарным образцам ознакомится с другими представителями семейства *Asteraceae*. При помощи определителя указать основные систематические признаки этих видов. Особое внимание обратит на строение соцветий и плодов. Зарисовать различные типы семян сложногоцветных.

Тема 21: Класс *Liliopsida* – Лилиопсиды, или Однодольные; Семейство *Liliaceae* – Лилейные; *Convallaria majalis* – Ландыш майский; *Gagea lutea* – Гусиный лук желтый.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. majalis*. Обратит внимание на строение подземной части растения, строение и расположение листьев и цветков;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *C. majalis*. Зарисовать внешний вид цветка. Записать его формулу.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *G. lutea*. Обратит внимание на строение подземной части растения, строение и расположение листьев и цветков. Зарисовать строение подземной части *G. lutea*;

2. На фиксированном материале изучить строение цветка *G. lutea*. Зарисовать внешний вид цветка. Записать его формулу.

Задание 3:

1. По гербарным образцам познакомится с другими представителями семейства *Lilia-seae*. С помощью определителя выявить основные родовые и видовые признаки имеющихся в гербарии видов;
2. Рассмотреть строение подземной части корневищных и луковичных видов;
3. Обратит внимание на различия в строении околоцветника имеющихся видов: форма, окраска, размер. Зарисовать внешний вид цветков, показав основные отличия;
4. Изучить строение плодов лилейных. Зарисовать основные типы плодов.

Тема 22: Семейство *Orchidaceae* – Орхидные; *Dactylorhiza fuchsii* – Пальчатокоренник Фукса; *Orchis militaris* – Ятрышник шлемовидный; *Cypripedium calceolus* – Башмачок настоящий.

Задание 1:

1. Рассмотреть гербарные образцы *D. fuchsii*. Обратит внимание на строение соцветия, окраску листьев и строение подземной части растения. Зарисовать пальчатые корневые клубни *D. fuchsii*;
2. На фиксированном материале изучить строение цветка *D. fuchsii*. Зарисовать внешний вид цветка, показав особенности строения околоцветника и его окраску;
3. Зарисовать цветок в разрезе. Записать формулу цветка.

Задание 2:

1. Рассмотреть гербарные образцы *O. militaris*. Обратит внимание на строение соцветия, окраску листьев и строение подземной части растения. Зарисовать яйцевидные корневые клубни *O. militaris*;
2. На фиксированном материале изучить строение цветка *O. militaris*. Зарисовать форму нижней губы.

Задание 3:

1. Рассмотреть гербарные образцы *C. calceolus*. Обратит внимание на строение подземной части растения и расположение цветков. Зарисовать строение подземной части;
2. Зарисовать форму нижней губы цветка *C. calceolus*.

Задание 4:

1. По гербарным образцам познакомится с другими представителями семейства *Orchidaceae*. С помощью определителя выявить основные родовые и видовые признаки имеющихся в гербарии видов;
2. Рассмотреть строение подземной части имеющихся видов;
3. Обратит внимание на различия в строении цветков орхидных: форма, окраска, размер. Зарисовать различные типы строения нижней губы, форма которой является важным систематическим признаком.

Тема 23: Семейство *Poaceae* – Злаковые; *Alopecurus pratensis* - Лисохвост луговой; *Phleum pratense* - Тимофеевка луговая; *Festuca pratensis* – Овсяница луговая; *Festuca gigantea* – Овсяница гигантская.

Задание 1. Рассмотреть гербарные образцы *A. pratensis*. Обратит внимание на важнейшие систематические признаки: строение соцветия и наличие язычка. Зарисовать лист *A. pratensis*, показав наличие язычка на границе листовой пластинки и листового влагалища. Рассмотреть под биноклем строение одноцветкового колоска *A. pratensis*. Обратит внимание на особенности строения колосковых и цветковых чешуй. Зарисовать строение колоска.

Задание 2. Рассмотреть гербарные образцы *P. pratense*. Обратит внимание на строение соцветия и листа. Рассмотреть под биноклем строение одноцветкового колоска *P. pratense*. Обратит внимание на особенности строения колосковых и цветковых чешуй. Зарисовать колосок *P. pratense*, показав все отличительные особенности.

Задание 3. Рассмотреть гербарные образцы *F. pratensis*. Обратит внимание на строение соцветия и листьев. Зарисовать лист *F. pratensis*, показав важнейший систематический признак рода – наличие ушек на границе листовой пластинки и листового влагалища; изучить

под биноклем строение многоцветкового колоска *F. pratensis*. Подсчитать количество цветков. Зарисовать строение колоска, показав особенности строения колосковых и цветковых чешуй.

Задание 4. Рассмотреть гербарные образцы *F. gigantea*. Обратит внимание на строение соцветия и наличие ушек на границе листовой пластинки и листового влагалища; изучить под биноклем строение многоцветкового колоска *F. gigantea*. Подсчитать количество цветков. Зарисовать строение колоска, показав особенности строения колосковых и цветковых чешуй, являющихся важными видовыми признаками.

Задание 5. По гербарным образцам познакомится с другими представителями семейства *Poaceae*. С помощью определителя выявить основные родовые и видовые признаки представленных в гербарии видов.

3.3 Темы обобщающих коллоквиумов и письменных работ

Вопросы устного опроса или письменной работы

Algae

1. Уровни морфологической организации водорослей.
2. Варианты циклов воспроизведения водорослей. Изоморфная и гетероморфная смена поколений.
3. Отдел *Cyanophyta*. Особенности морфологической организации. Представители
4. Отдел *Chlorophyta*. Класс *Volvocophyceae*, *Protococophyceae*, *Conjugatophyceae*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения
5. Отдел *Charophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения.
6. Отдел *Bacillariophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения.
7. Отдел *Phaeophyta*. Особенности морфологической организации. Представители. Циклы воспроизведения. Изоморфная и гетероморфная смена поколений.

Fungi

1. Особенности строения клеток грибов.
2. Видоизменения мицелия грибов.
3. Класс Аскомицеты. Морфологические особенности. Половые органы и половой процесс.
4. Класс Базидиомицеты. Цикл воспроизведения, развитие базидий. Плодовые тела. Принципы классификации.
5. Подкласс Холобазидиомицеты. Эволюция гименофора и плодовых тел.
6. Подкласс Телиобазидиомицеты. Головневые как высокоспециализированные паразиты.
7. Цикл воспроизведения хлебной линейной ржавчины.
8. Лихеноиндикация

Археспориальные растения

1. Отдел *Bryophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
2. Отдел *Lycopodiophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
3. Отдел *Equisetophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения. Представители.
4. Отдел *Pteridophyta*. Строение гаметофита и спорофита. Цикл воспроизведения равноспорового папоротника. Цикл воспроизведения разноспоровых папоротников. Представители.
5. Эволюция мужского гаметофита в циклах развития высших растений.

6. Эволюция женского гаметофита в циклах развития высших растений.
7. Теломная теория Циммермана.

3.4 Промежуточная аттестация

3.4.1 Теоретические вопросы к экзамену

Систематика низших растений и грибов

1. Уровни морфологической организации и варианты структур у водорослей. Варианты циклов воспроизведения. Принципы классификации.
2. Общая характеристика отдела *Cyanophyta*. Основные экологические группировки. Их роль в жизни водоемов.
3. Систематика сине-зеленых водорослей. Представители.
4. Общая характеристика отдела *Chlorophyta*. Строение клетки. Принципы деления на классы.
5. Порядок *Chlamidomonales*. Строение клетки. Размножение. Представители.
6. Класс *Protococcomphycyceae*. Уровни организации, размножение, цикл воспроизведения. Представители.
7. Порядок *Chaetophorales*. Отличительные черты строения. Способы размножения и распространения. Представители
8. Порядок *Ulotrichales*. Основные черты строения таллома. Варианты циклов воспроизведения. Представители.
9. Класс *Siphonophycyceae*. Отличительные черты классы. Систематика. Представители.
10. Класс *Conjugatophycyceae*. Уровни морфологической организации. Размножение. Циклы воспроизведения.
11. Порядок *Desmidiiales*. Общая характеристика. Строение клетки. Размножение, распространение. Представители.
12. Порядок *Zygnematales*. Общая характеристика. Размножение и распространение. Представители.
13. Отдел *Charophyta*. Общая характеристика. Размножение и цикл воспроизведения. Экология. Роль в природе и практическое значение Харовых.
14. Отдел *Bacillariophyta*. Уровни организации. Вегетативное размножение, половой процесс. Значение диатомовых водорослей.
15. Отдел *Phaeophyta*. Основные черты строения таллома. Происхождение и принципы классификации бурых водорослей.
16. Порядок *Ectocarpales*. Общая характеристика, характерные черты строения, размножение. Представители.
17. Порядок *Fucales*. Отличительные признаки морфологической структуры. Размножение. Значение фукусовых. Представители.
18. Порядок *Laminariales*. Строение спорофита и гаметофита. Половой процесс. Экология и распространение ламинариевых. Представители.
19. Строение клеток грибов. Вегетативное тело, способы питания грибов. Принципы классификации грибов.
20. Класс *Chytridiomycetes*. Строение вегетативного тела. Бесполое размножение, половой процесс. Цикл воспроизведения. Фитопатогенные представители.
21. Класс *Oomycetes*. Особенности строения тела. Цикл воспроизведения. Форма бесполого размножения в связи с приспособлением к наземному существованию. Представители.

22. Класс *Zygomycetes*. Основные черты строения мицелия. Бесполое размножение. Половой процесс. Представители.
23. Класс *Ascomycetes*. Строение мицелия. Бесполое размножение, половой процесс. Гаплоидные и дикариотические фазы в цикле развития. Принципы классификации сумчатых грибов.
24. Порядок *Aspergillales*. Морфологические и биологические особенности. Размножение. Роль в природе и жизни человека. Представители.
25. Подкласс *Hemiascomycetidae*. Вегетативное и бесполое размножение. Половой процесс. Представители. Значение в природе и в жизни человека.
26. Подкласс *Euascomycetidae*. Отличительные особенности. Цикл воспроизведения. Типы плодовых тел, способы их образования.
27. Порядок *Aspergillales*. Морфологические и биологические особенности. Размножение. Роль в природе и жизни человека. Представители.
28. Порядок *Erysiphales*. Основные черты морфологии и биологии. Размножение. Приспособления к паразитизму. Представители.
29. Порядок *Clavicipitales*. Морфологические особенности. Цикл размножения. Строение плодового тела. Приспособления к паразитизму. Представители.
30. Группа порядков Дискомицеты. Признаки, объединяющие порядки. Строение плодового тела. Цикл воспроизведения. Представители.
31. Класс *Basidiomycetes*. Первичный и вторичный мицелий. Развитие базидий. Деление на подклассы.
32. Класс *Basidiomycetes*. Первичный и вторичный мицелий. Развитие базидий. Деление на подклассы.
33. Порядок *Aphyllophorales*. Общая характеристика: морфологические особенности, биология, хозяйственное значение. Представители.
34. Порядок *Agaricales*. Отличительные черты порядка. Морфологические особенности. Развитие плодовых тел. Распространение, биология и значение в природе. Представители.
35. Порядок *Ustilaginales*. Общая схема цикла воспроизведения. Приспособление головневых к паразитическому образу жизни. Представители.
36. Порядок *Uredinales*. Цикл воспроизведения хлебной линейной ржавчины. Борьба с ржавчинными грибами.
37. Отдел *Lichenes*. Общая характеристика отдела. Анатомическое строение таллома лишайников, размножение. Принципы классификации.

Систематика высших растений

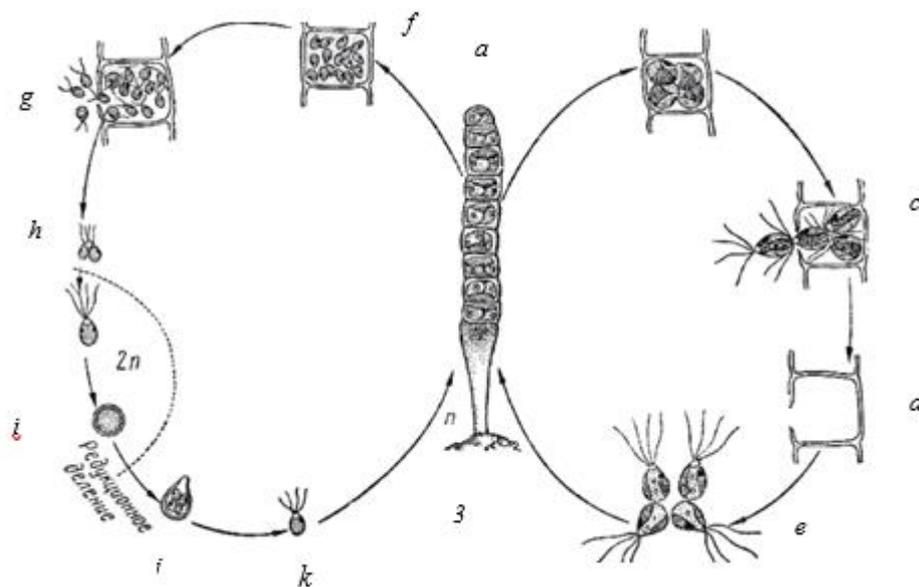
1. Отдел Моховидные как особая линия эволюции наземных растений. Особенности цикла воспроизведения.
2. Класс Маршанциевые. Развитие и строение гаметофита и спорофита.
3. Класс Листостебельные мхи. Общая характеристика и отличительные признаки мхов.
4. Класс Сфагновые мхи. Развитие и строение гаметофита и спорофита.
5. Класс Бриевые мхи. Развитие и строение гаметофита и спорофита.
6. История открытия Риниофитов. Отдел Риниофиты, порядок Риниевые. Время существования. Представители.
7. Отдел Риниофиты, порядок Псилофитовые. Время существования. Представители.

8. Класс Плауновые. Происхождение листьев плауновых. Циклы воспроизведения. Равно- и разноспоровость. Представители.
9. Класс Хвощевидные. Происхождение листьев. Отличительные особенности спорофита. Строение спор.
10. Класс Ужовниковые. Строение гаметофита и спорофита. Представители
11. Класс Папоротниковидные. Жизненные формы. Варианты строения и расположения сорусов и спорангиев. Представители.
12. Класс Гинкговые. Гинкго как реликтовое растение. Особенности формирования и строения семян.
13. Класс Хвойные. Строение и разнообразие листьев. Строение женского и мужского гаметофитов.
14. Класс Хвойные. Сем. Араукариевые. Примитивные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов.
15. Класс Хвойные. Сем. Тисовые. Общая характеристика, географическое распространение, использование и охрана.
16. Класс Хвойные. Сем. Таксодиевые. Отличительные особенности. Реликтовые растения и их охрана.
17. Класс Хвойные. Сем. Сосновые. Представители и их морфологические особенности.
18. Класс Хвойные. Сем. Кипарисовые. Представители. Их отличительные особенности, географическое распространение и значение.
19. Основные положения первого этапа Телломной теории Циммермана.
20. Основные положения второго этапа Телломной теории Циммермана.
21. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Особенности строения гаметофитов.
22. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений. Особенности эндосперма. Семя, плод; биологическое значение плода.
23. Эуантиевая теория происхождения цветка.
24. Класс Двудольные. Общая характеристика, отличительные особенности.
25. Семейство Дегенериевые. Черты примитивности в строении цветков. Географическое распространение.
26. Семейство Магнолиевые. Жизненные формы. Цветки. Плоды. Представители.
27. Семейство Лютиковые. Разнообразие цветков. Представители.
28. Семейство Розовые. Жизненные формы. Цветки и их разнообразие. Гипантий.
29. . Подсемейство Спирейные. Формула и диаграмма цветка. Представители.
30. Подсемейство Шиповниковые. Строение цветков и плодов. Представители.
31. Подсемейство Яблоневые. Представители. Формулы и диаграммы цветков.
32. Подсемейство Сливовые. Отличительные признаки. Представители. Формулы и диаграммы цветков.
33. Семейство Бобовые. Основные особенности вегетативных органов. Строение цветка. Боб и его видоизменения. Представители.
34. Семейство Зонтичные. Соцветия, цветок. Строение плодов и семян. Представители.
35. Семейство Крестоцветные. Жизненные формы и особенности вегетативных органов. Соцветия, цветки и плоды. Представители.
36. Семейство Пасленовые. Соцветие, цветок, плоды. Представители.
37. Семейство Бурачниковые. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка

38. Семейство Губоцветные. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка
39. Семейство Норичниковые. Соцветие, цветок, плод. Представители. Формула и диаграмма цветка.
40. Семейство Сложноцветные. Соцветие, цветок. Паппус, его биологическое значение и происхождение.
41. Подсемейство Трубочкоцветные. Отличительные особенности. Представители. Формула и диаграмма цветка.
42. Семейство Язычковоцветные. Отличительные особенности. Представители. Формула и диаграмма цветка.
43. Семейство Ивовые. Биологические особенности вегетативных органов. Строение соцветий, цветков и плодов. Представители.
44. Класс Однодольные. Особенности строения вегетативных и генеративных органов.
45. Семейство Лилейные. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
46. Семейство Орхидные. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
47. Семейство Злаки. Жизненные формы и основные особенности вегетативных органов. Соцветие, цветок, плод. Представители.
48. Место, время возникновения покрытосеменных растений и их предполагаемые предки.
49. Цветковые растения как высший этап эволюции наземных растений. Принципы классификации.
50. Методы исследования в систематике растений

3.4.2 Практические вопросы к экзамену

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



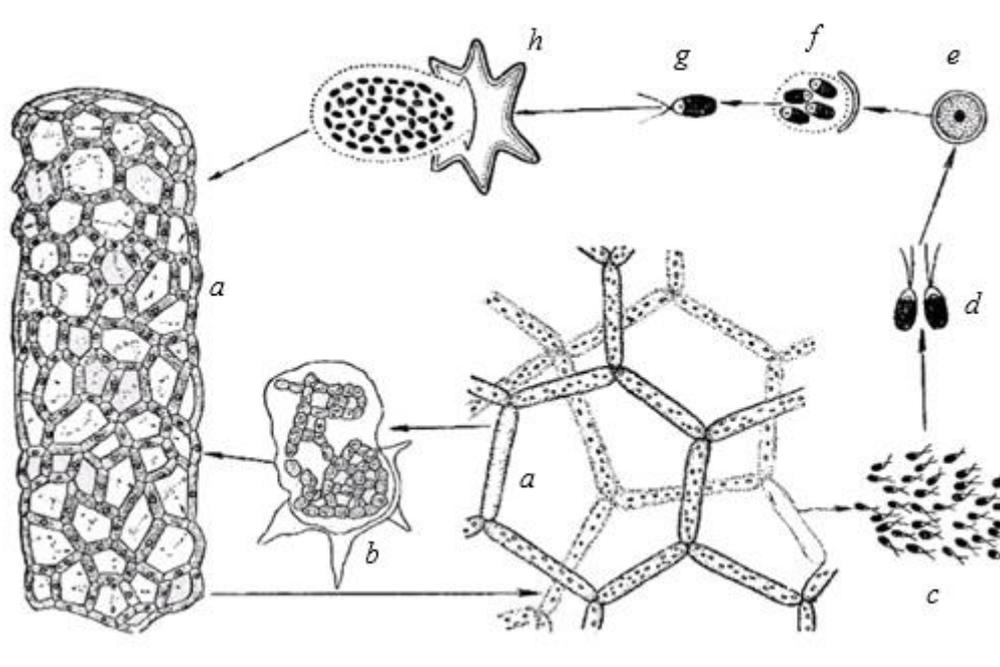
Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли
 Класс *Ulothrichophyceae* - Улотриковые
 Порядок *Ulothrichales* - Улотриковые
 Род *Ulothrix* – Улотрик

Ulothrix – нитчатая многоклеточная зеленая водоросль, базальной клеткой прикреплён к субстрату. Имеет хроматофор в вид не замкнутого кольца.

Схема цикла развития: а - основная жизненная форма (гаметофит), b – образование зооспор, с – выход зооспор, d – пустая клетка, e – зооспоры, f – образование гамет, g – выход гамет, h – изогамия, i – 4х жгутиковая зигота, j – грушевидная клетка (спорофит), k – зооспора.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли
 Класс *Protococophyceae* - Протококковые
 Порядок *Chlorococcales* - Хлорококковые
 Род *Hydrodictyon* - Гидродикцион
 Вид *Hydrodictyon reticulatum* - Гидродикцион (водяная сеточка)

Ценобиальная водоросль, каждая клетка которой имеет сетчато-продырявленный хроматофор.

Схема цикла развития: а - основная жизненная форма, b – формирование дочерней колонии, с – выход гамет, d – изогаметы, e – зигота, f – прорастание зиготы, g – зооспора, h – полиэдр.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

Отдел *Phaeophyta* – Бурые водоросли

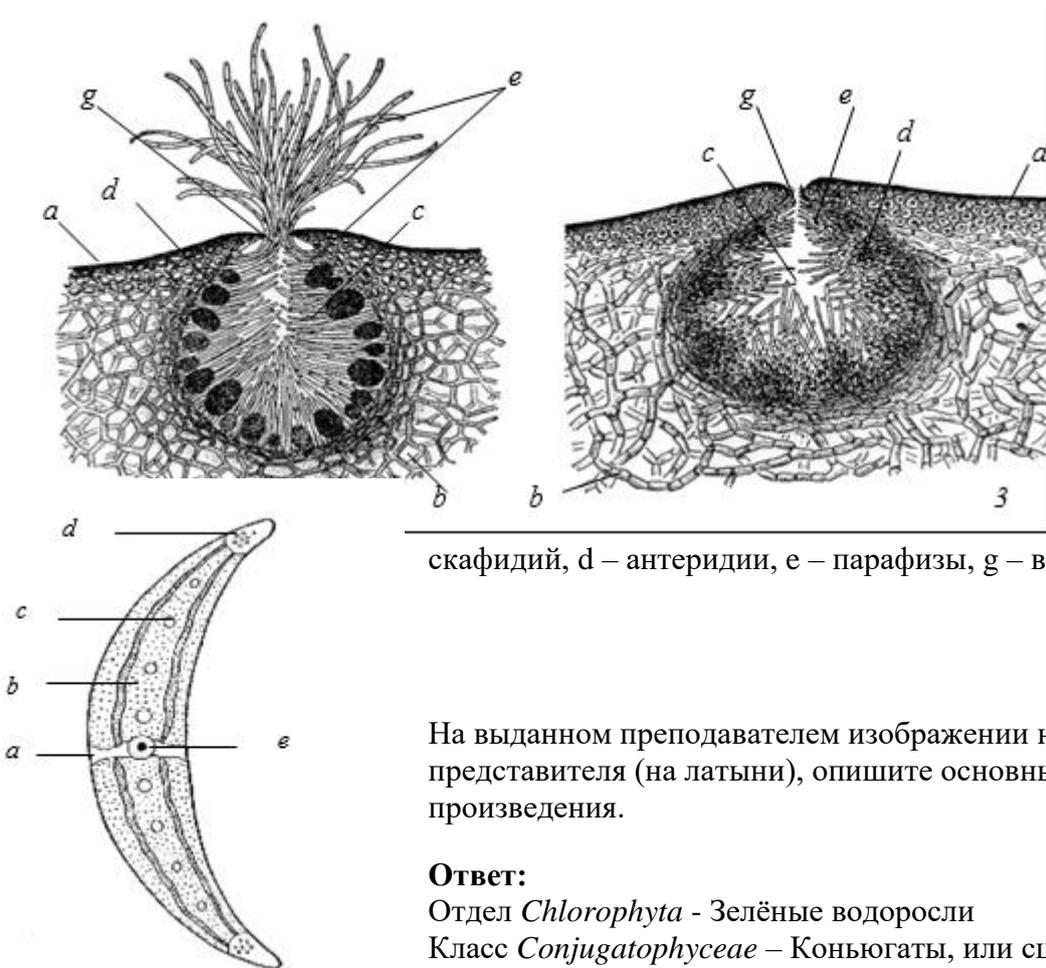
Класс *cyclosporophyceae* - Циклоспоровые

Порядок *Fucales* - Фукусовые

Род *Fucus* – Фукус

Бурые макроскопические водоросли. Имеют дихотамически разветвленный таллом, по бокам от срединной жилки имеются воздушные мешки. На концах таллома находятся рецептакулы (образования в которых формируются мужские и женские скафидии).

- 1- поперечный срез таллома через женский скафидий, а – коровый слой, b – паренхима, c – скафидий, d – оогоний, e – парафизы, g – выводное отверстие;
- 2- поперечный срез таллома через мужской скафидий, а – коровый слой, b – паренхима, c –



скафидий, d – антеридии, e – парафизы, g – выводное отверстие;

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

Отдел *Chlorophyta* - Зелёные водоросли

Класс *Conjugatophyceae* – Конъюгаты, или сцеплянки

Порядок *Desmidiiales* - Десмидиевые

Род *Closterium* – Клостериум

Зеленая одноклеточная водоросль. Клетка имеет ядро, крупные хроматофоры с пиреноидами, на концах – вакуоли с кристалликами гипса. Половой процесс – конъюгация. Две клетки сближаются, между ними формируется цитоплазматический мостик, содержимое двух клеток сливается с образованием зиготы, затем следует редукционное деления клеток, в результате которого образуются четыре дочерние особи.

a – оболочка, b – хроматофор, c – пиреноид, d – вакуоль с кристалликами гипса, e –ядро, f – цитоплазматический мостик.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

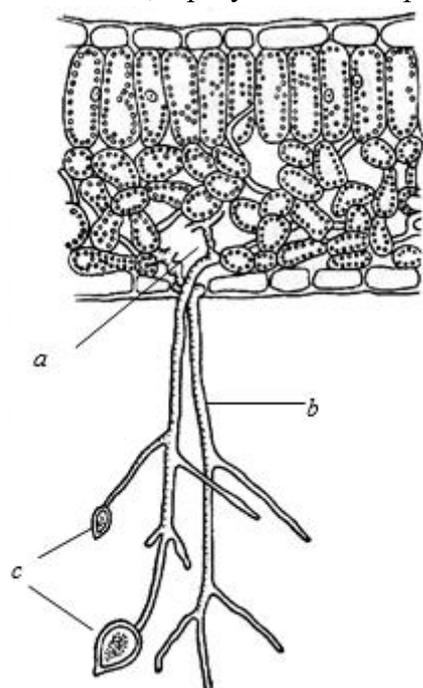
Отдел *Fungi* - Грибы

Класс *Chytridiomycetes* – Хитридиевые

Порядок *Chytridiales* - Хитридиевые

Род *Olpidium* – Ольпидиум: *O. brassiceae*

Паразитические грибы, вегетативное тело которых представлено плазмодием. Поражают капустную рассаду, и рассаду других видов крестоцветных. Вызывают заболевание – черная ножка, в результате которого, стебель растения истончается и растение погибает. В



клетках растения формирует зооспорангий. Размножение осуществляется с помощью зооспор, которые выходят из зооспорангия, перемещаются в почве, проникают в новое растение, в котором формируют плазмодий. Неблагоприятные условия переживает в форме цисты. a – зооспорангий, b – циста.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.

Ответ:

Отдел *Fungi* - Грибы

Класс *Oomycetes* – Оомицеты

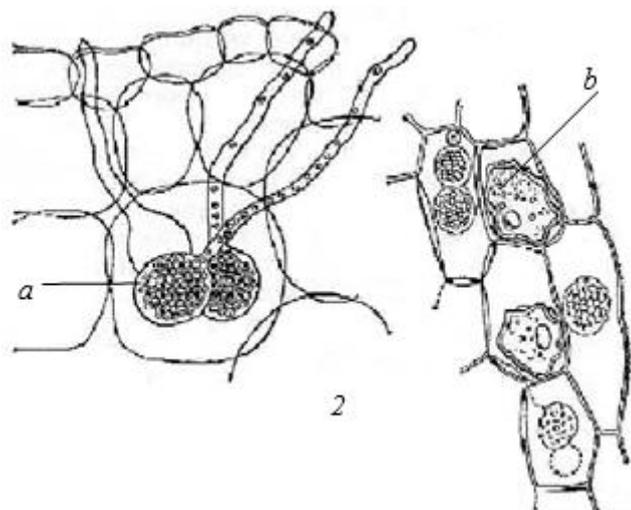
Порядок *Peronosporales* - Пероноспорные

Род *Phytophthora* – Фитофтора: *P. infestans*

Грибы оомицеты имеют несептированный мицелий, который развивается в межклетниках тканей, внедряя в клетки гаустории. При развитии формирует спорангиеносцы, которые проникают наружу через устьица. Спорангиеносцы несут лимбовидные зооспорангии. Размножение осуществляется бесполым путем, половой процесс встречается редко, по типу оогамии. Вызывает заболевание – фитофтороз у растений семейства пасленовые (картофель, томат, перец сладкий, баклажан).

a - мицелий, b – спорангиеносцы, c – зооспорангии.

На выданном преподавателем изображении назовите систематику представителя (на латыни), опишите основные черты и цикл воспроизведения.



Ответ:

Отдел *Fungi* - Грибы

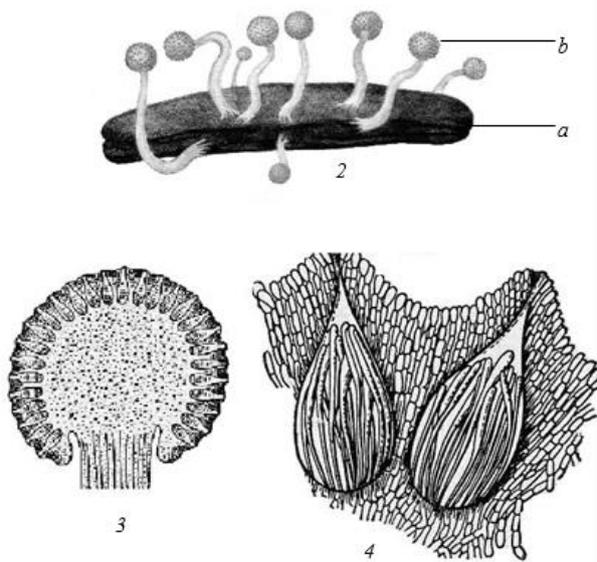
Класс *Ascomycetes* – Аскомицеты

Подкласс *Euascmycetidae* - Эуаскомицеты

Порядок *Clavicipitales* – Спорыньевые, или Клавипепсовые

Род *Claviceps* – Спорынья: *C. purpurea*

Гриб имеет хорошо развитый септированный мицелий, каждая клетка содержит одно ядро. Женский



половой орган – архикарп, состоит из аскогона и трихогины. Мужской половой орган – антеридий. Половой процесс сопровождается слиянием содержимого антеридия и аскогона, формированием аскогенных гиф, и затем сумок с аскоспорами. Плодовые тела – перитеции. Гриб является паразитом злаковых растений.

При попадании аскоспоры на перистое рыльце цветка происходит его заражение. Из споры развивается мицелий, который переходит к конидиальному спороношению (сфацелия). Конидии разносятся ветром и насекомыми, заражают другие растения. К концу вегетационного периода гифы уплотняются и формируется – склероций, плотное темное образование. При уборке зерна, склероции опадают и зимуют в послеуборочных остатках. Весной на склероциях формируются стерильные стромы с шаровидной головкой, в них происходит половой

процесс, в результате которого образуются перитеции содержащие сумки с муральными нитевидными аскоспорами. Аскоспоры попадают на цветущие растения поражая их.

2 – проросший склероций: а – склероций, b – стромы; 3- продольный разрез верхушки стромы с перитециями, 4 перитеции с асками.

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций¹

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ботаника» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

Экзамен сдается в период экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ, в том числе курсовой работы. В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства.

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, результаты коллоквиумов, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине. Отработка занятий осуществляется путём самостоятельного изучения студентом теоретического материала, самостоятельного выполнения практических заданий в сроки не более чем через две недели после пропущенных занятий (после выхода из больницы).

К экзамену допускаются студенты, активно занимающиеся на занятиях и получившие положительные баллы (30-35 баллов). Студенты, которые по итогу освоения теорети-

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

ческого (лекционного) и практического (лабораторные занятия) этапа курса не набрали положительные баллы, должны изучить курс повторно, и набрать положительные баллы (30-35 баллов). И после этого они могут быть допущены к сдаче экзамена.

Шкала оценивания ответа на экзамене:

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
<ul style="list-style-type: none"> — студент в полном объеме усвоил материал программы предмета; — исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание экзаменационных вопросов билета; — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины; — последовательно и логично изложил материал; — не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы экзаменатора; 	30
<ul style="list-style-type: none"> — студент усвоил большую часть положений материала программы предмета; — правильно, по существу, последовательно ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора (допустимы единичные несущественные ошибки); — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины (допустимы единичные несущественные ошибки); 	20
<ul style="list-style-type: none"> — студент усвоил только основные положения материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования при этом, допустил единичные существенные фактологические неточности и/или единичные смысловые ошибки; — использовал нечёткие и/или неполные формулировки и/или термины; — испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы. 	10
<ul style="list-style-type: none"> — студент не знает основных положений материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора допустил множественные существенные фактологические, смысловые и/или логические ошибки; — использует неправильные формулировки и/или термины; — не ответил на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать. 	0

Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за освоение теоретической, практической части дисциплины и экзамена, в том случае если на экзамене получена оценка, не менее чем «удовлетворительно». Студенту, получившему на экзамене оценку «неудовлетворительно» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни пересдачи или по индивидуальному графику, утвержденному деканом факультета.

При пересдаче экзамена используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

1-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 10 %;

2-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 20 %.

