

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 04.09.2023 11:04:19  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
*А.В. Зиновьев*  
Зиновьев А.В.  
"03" июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## БОТАНИКА

Направление подготовки  
06.03.01 БИОЛОГИЯ

Профиль подготовки  
Биоэкология

Для студентов 1–2 курса  
Форма обучения очная

Составители:  
к.б.н., доц. Л.В. Петухова  
к.б.н., доц. Е.А. Андреева  
д.б.н., проф. А.А. Нотов  
ст. преподаватель Е.Н. Степанова

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом**

Ботаника.

### **2. Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Ботаника» является изучение теоретических знаний разнообразия растительных организмов и грибов, методов исследования, классификации и описания их биологических, физиологических и экологических особенностей.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Выяснение особенностей растительной клетки в связи с автотрофностью растений;
2. Изучение цитологических особенностей тканей растительного организма в связи с выполняемыми функциями;
3. Выяснение закономерностей размещения тканей в различных органах растений, разнообразие важнейших структур;
4. Изучение вегетативных органов растения в связи с выполняемыми функциями. Возникновение их в процессе эволюции и эволюционные преобразования;
5. Выяснение влияния экологических условий на формирование отдельных органов и систем;
6. Формирование представлений о классификации основных таксономических групп низших растений;
7. Ознакомление с особенностями морфологии, физиологии и воспроизведения представителей основных таксонов низших растений;
8. Изучение роли водорослей, грибов, лишайников в природе и хозяйстве человека;
9. Ознакомление с географическим распространением и экологическими особенностями видов водорослей, грибов, лишайников;
10. Изучение основных этапов онтогенеза, морфологических, функциональных и биохимических изменений в ходе развития у представителей различных таксонов низших растений;
11. Ознакомление с происхождением, основными направлениями эволюции и филогенией низших растений;
12. Освоение методов прижизненного наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований и коллекционирования основных групп низших растений и грибов.
13. Формирование представлений о классификации основных таксономических групп высших растений;
14. Ознакомление с особенностями морфологии, биологии, экологии и воспроизведения представителей основных таксонов высших растений;
15. Изучение роли высших растений в природе и хозяйстве человека;

16. Ознакомление с географическим распространением и экологическими особенностями видов высших растений;
17. Изучение основных этапов онтогенеза, морфологических, функциональных и биохимических изменений в ходе развития у представителей различных таксонов высших растений;
18. Ознакомление с происхождением, основными направлениями эволюции и филогенией высших растений;
19. Освоение методов наблюдения, описания, культивирования, таксономических исследований и создания коллекций основных групп высших растений;

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Ботаника» входит базовую часть дисциплин учебного плана. Содержательно она закладывает основы знаний для освоения других дисциплин «Экология и рациональное природопользование», «Физиология растений», «Общая биология», «Биоразнообразие растений для устойчивости биосферы», «Структурная ботаника», «Флора и география Тверской области», учебной и производственной практик.

**4. Объем дисциплины (или модуля):** 7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе **контактная работа:** лекции 51 часов, лабораторные работы 87 часов, **самостоятельная работа:** 60 часов, **контроль:** 54 часа.

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
<p><b>ОПК-3</b>            способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов с целью выполнения профессиональных задач  <i>Уметь:</i> использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов  <i>Знать:</i> базовые представления о разнообразии растительных объектов и грибов; значение биоразнообразия для устойчивости биосферы; методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов</p>
<p><b>ОПК-5</b>            способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ,</p>	<p><i>Владеть:</i> навыками анализа растений и грибов на клеточном уровне для решения общепрофессиональных задач  <i>Уметь:</i> применять знание клеточной организации растений и грибов для решения общепрофессиональных задач</p>

мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	<i>Знать:</i> принципы клеточной организации растений и грибов
<b>ОПК-6</b> способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	<i>Владеть:</i> навыками анализа ботанических объектов современными методами работы с применением приборов и другой аппаратуры <i>Уметь:</i> применять современные методы работы с ботаническими объектами с использованием приборной и аппаратурной базы <i>Знать:</i> современные экспериментальные методы работы с ботаническими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с приборной и аппаратурной базой
<b>ОПК-9</b> способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	<i>Владеть:</i> навыками анализа и характеристики ботанических объектов с точки зрения их воспроизведения и индивидуального развития для решения общепрофессиональных задач <i>Уметь:</i> использовать базовые понятия и закономерности воспроизведения и индивидуального развития ботанических объектов для решения общепрофессиональных задач <i>Знать:</i> базовые понятия и закономерности воспроизведения и индивидуального развития ботанических объектов

**6. Форма промежуточной аттестации** – зачет (1 семестр), экзамен (2, 3 семестры).

**7. Язык преподавания** русский.

**II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**1. Структура дисциплины для студентов очной формы обучения**

2.

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Сам-я работа (час.)
		Лекции	Лабораторные работы	
<b>Часть 1: ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЙ</b>				
<b>1 семестр</b>				
Введение	1	1		
Особенности растительной клетки. Устройство микроскопа и правила работы с ним, приготовление микропрепаратов.	2		2	
Общие особенности растительной клетки. Цитоплазма, мембрана цитоплазмы. Ядро. Органоиды цитоплазмы. Вакуоли, клеточный сок, включения, вещества запаса. Оболочка	6	2	4	

растительной клетки. Поры, перфорации. Клеточные связи, межклетники				
Типы роста клеток. Тотипатентность	4			4
Ткани. Возникновение ткани в эволюции, принцип классификации Образовательные ткани. Многообразие постоянных тканей. Покровные ткани.	8	2	6	
Механические ткани. Прядильные растения. Проводящие ткани. Ксилема, ее проводящие элементы. Флоэма, ее проводящие элементы. Проводящие пучки.	12	4	6	2
Анатомические особенности осевых органов. Стебель. Развитие анатомической структуры. Анатомическое строение стеблей травянистых растений. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений.	15	3	8	4
Корень, его основные функции. Меристема корня. Зоны корня, их значение и структурные особенности. Формирование первичной структуры корня. Особенности анатомического строения корней однодольных и двудольных растений. Заложение камбия и формирование вторичной структуры корня. Многолетние корни древесных растений. Сходство и различия в анатомическом строении корня и стебля.	14	4	8	2
Лист. Заложение и развитие листовых зачатков. Рост листьев. Анатомическое строение листьев.	6	2	2	2
Анатомические особенности растений разных экологических групп.	4			4
<b>ИТОГО 1 семестр:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
<b>Часть 2: СИСТЕМАТИКА НИЗШИХ РАСТЕНИЙ</b>				
<b>2 семестр</b>				
Систематика как наука. Общая характеристика водорослей.	1	1		
Отдел сине-зеленые водоросли.	4	1	1	2
Отдел Зеленые водоросли.	8	3	3	2
Отдел Диатомовые.	4	1	2	1
Отдел Бурые водоросли.	4	1	2	1
Отдел Красные водоросли.	3	1	1	1
Общая характеристика царства Грибы.	1	1		
Отдел Слизевики.	3	1	1	1
Классы Хитридиомицеты, Оомицеты, Зигомицеты.	6	2	2	2
Класс Аскомицеты.	4	1	1	2
Класс Базидиомицеты.	4	1	1	2
Отдел Лишайники.	3	1	1	1
Контроль	27			27
<b>ИТОГО 2 семестр:</b>	<b>72</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>42</b>

Часть 3: СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ				
3 семестр				
<b>Введение</b> Общая характеристика высших растений. Отличие от низших. Особенности жизненного цикла. Происхождение и основные направления эволюции. Высшие растения с преобладанием гаметофита в цикле воспроизведения.	7	2	3	2
<b>Отдел Моховидные</b> Общая характеристика. Деление на классы. Эволюция и филогения. Класс Антоцеротовые. Класс Печеночники. Класс Бриевые, или Листостебельные мхи.	7	2	3	2
<b>Высшие растения с преобладанием спорофита в цикле воспроизведения.</b> Отдел Плауновидные. Общая характеристика.	5	1	2	2
<b>Отдел Хвощевидные</b> <b>Отдел Папоротниковидные.</b> Разнообразие сосудистых споровых растений.	10	3	4	3
<b>Отдел Голосеменные</b> Общая характеристика	8	2	3	3
<b>Отдел Покрытосеменные</b> Общая характеристика. Основные направления эволюции.	8	2	3	3
<b>Класс Двудольные</b> Сравнительная характеристика двудольных и однодольных. Особенности первичнопокровных и вторичнопокровных Сем. березовые и буковые. Группа Многоплодниковые. Сем. Магнолиевые Сем. Лютикоцветные.	8	2	4	2
<b>Группа Центросеменные</b> Сем. Гвоздичные. Сем. Маревые, Кактусовые, Гречишные. Сем. Крестоцветные, Розовые. Сем. Гераниевые, Ленные. Сем Бобовые, Зонтичные.	6	1	3	2
<b>Группа Трубочкоцветные</b> Сем. Губоцветные. Сем. Пасленовые и Норичниковые.	6	1	3	2
Сем. Сложноцветные.	4	-	2	2
<b>Класс Однодольные</b> Сем. Сусаковые и Частуховые. Порядок Лилиецветные Сем. Лилейные. Амариллисовые, Ирисовые. Сем. Ситниковые	6	1	3	2
<b>Семейство Осоковые.</b> Черты сходства со злаками и отличия от них. Семейство Злаки. Семейство Орхидные.	6	1	3	2
Контроль	27			27
<b>Итого 3 семестр:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

### **Ш. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)**

- План лабораторных занятий и методические рекомендации к ним.
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, вопросы к контрольным работам
- Тестовые задания для самоконтроля.
- Темы рефератов
- Вопросы для коллоквиумов
- Вопросы к экзамену
- Электронные презентации и фильмы.

– Учебные пособия:

1. Нотов А. А., Зуева Л.В., Нотов В.А. Биоразнообразие растительных сообществ : учебное пособие для студентов бакалавриата направлений 06.03.01 "Биология", 35.03.01 "Лесное дело" и 35.03.05 "Садоводство" / Нотов А. А., Зуева Л. В., Нотов В. А. - Тверь : Тверской государственный университет, 2016. - 258 с. - Библиогр.: с. 233-243. - 345.00.
2. Нотов А. А., Зуева Л.В., Нотов В.А. Флора и география Тверской области : учебное пособие для студентов направления 250100.62 (35.03.01) лесное дело / Нотов А. А., Зуева Л. В., Нотов В. А.; ФГБОУ ВПО "Твер. гос. ун-т". - Тверь : Тверской государственный университет, 2014. - 227 с. : ил., табл., карты. - Библиогр.: с. 146-203 (660 назв.). - 200.00.

**IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю).**

**1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции**

**ОПК – 3:** способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания.				
<p><b>Этап 1</b> <b>владеть:</b> навыками наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов с целью выполнения профессиональных задач.</p>	<p><i>Выполните задание (пример):</i> Рассмотрите рисунок поперечного среза осевого органа растения (источник: <a href="http://www.valleyflora.ru/stroyeniye-steblya-odnodolnykh-rasteniy.html">http://www.valleyflora.ru/stroyeniye-steblya-odnodolnykh-rasteniy.html</a>). Укажите, к каким таксономическим группам (отдел, класс) можно отнести данное растение. Ответ аргументируйте.</p> 	<p>Систематическое положение растения указано верно, ответ аргументирован – <b>3 балла</b> Систематическое положение растения указано верно, ответ частично аргументирован – <b>2 балла</b> Систематическое положение растения указано верно, ответ не аргументирован – <b>1 балл</b> Систематическое положение растения указано не верно, ответ частично аргументирован – <b>0 баллов</b> 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>				
	<p><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p>1. Выберите виды водорослей имеющих коккоидный, нитчатый, пластинчатый таллом. Опишите и зарисуйте их. 2. Заполнить таблицу. Материалы (рисунки водорослей) для работы студенты получают, в виде раздаточного материала, у преподавателя.</p> <table border="1" data-bbox="577 1362 1541 1442"> <thead> <tr> <th data-bbox="577 1362 1059 1406">Виды водорослей</th> <th data-bbox="1059 1362 1541 1406">Тип таллома</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="577 1406 1059 1442"></td> <td data-bbox="1059 1406 1541 1442"></td> </tr> </tbody> </table>	Виды водорослей	Тип таллома			<p>Правильно определены и зарисованы все виды талломов предложенных водорослей (5 шт.) Таблица заполнена полностью – <b>3 балла</b>.</p> <p>Правильно определены и зарисованы все виды талломов предложенных водорослей (5 шт.), дано их неполное</p>
Виды водорослей	Тип таллома					



		<p>описание, таблица заполнена не полностью.</p> <p><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно определены и зарисованы все виды талломов предложенных водорослей (3шт.), дано их неполное описание, таблица заполнена не полностью – <b>2 балла</b>.</p> <p>Правильно определены и зарисованы 1 или 2 вида водорослей, таблица не заполнена – <b>1 балл</b></p> <p>Предложенные виды водорослей определены, зарисованы и описаны не верно – <b>0 баллов</b>.</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p style="text-align: center;"><i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Разнообразие голосеменных растений</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Познакомьтесь с помощью гербарных образцов с таксономическим и морфологическим разнообразием голосеменных растений.</li> <li>2. Выясните основные диагностические признаки классов и основные варианты строения генеративных структур голосеменных.</li> <li>3. Определите по шишкам с помощью определителя названия видов некоторых представителей класса Pinopsida (5 шт).</li> <li>4. Зарисуйте определенные вами виды растений в альбом, указав их основные диагностические признаки.</li> <li>5. Перечислите известные Вам виды представителей класса Pinopsida, встречающиеся в Тверской области</li> </ol>	<p>Правильно определены, зарисованы и описаны все предложенные растения (5 шт.) – <b>3 балла</b></p> <p>Правильно определены и зарисованы все предложенные растения (5 шт.), но дано неверное их описание</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 3 растения – <b>2 балла</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 1 или 2 растения – <b>1 балл</b></p> <p>Растения определены, зарисованы и описаны не верно – <b>0 баллов</b></p>

		<p>1 балл – «3»  2 балла – «4»  3 балла – «5»</p>
<p><b>Этап 1</b></p> <p><b>уметь:</b>  использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов</p>	<p><i>Выполните задание (пример):</i></p> <p>Рассмотрите представленные на рисунке структуры клетки (источник: <a href="http://e-lib.gasu.ru/eposobia/papina/malprak1/R_2_6.html">http://e-lib.gasu.ru/eposobia/papina/malprak1/R_2_6.html</a>). Укажите, какой вид вещества запаса в них откладывается, тип самой структуры. Ответ поясните.</p>  <p><i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</i></p> <p>Используя предложенные преподавателем описания заполните следующую таблицу.</p>	<p>Вид вещества запаса и структура указаны верно, тип структуры определен правильно, ответ аргументирован – <b>3 балла</b></p> <p>Вид вещества запаса и структура указаны верно, тип структуры определен не полностью, ответ частично аргументирован  <b>ИЛИ</b></p> <p>Вид вещества запаса и структура указаны верно, тип структуры определен неправильно, ответ не аргументирован – <b>2 балла</b></p> <p>Вид вещества запаса и структура указаны верно, тип структуры определен неправильно, ответ не аргументирован – <b>1 балл</b></p> <p>Вид вещества запаса и структура указаны не верно, тип структуры определен неправильно, ответ не аргументирован – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3»  2 балла – «4»  3 балла – «5»</p>
		<p>Водоросли и талломы определены правильно, верно определены экологические группы лишайников – <b>3 балла</b></p> <p>Водоросли и талломы определены правильно, но неверно названы</p>

	<p style="text-align: center;">Эколого-морфологическая характеристика лишайников.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Представители каких отделов водорослей входят в состав лишайников</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Основные типы таллома лишайников</td> <td style="width: 33%; padding: 5px;">Экологические группы лишайников</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Представители каких отделов водорослей входят в состав лишайников	Основные типы таллома лишайников	Экологические группы лишайников				<p>экологические группы лишайников – <b>2 балла</b>          Правильно определены только экологические группы лишайников – <b>1 балл</b>          Водоросли, талломы и экологические группы определены не верно – <b>0 баллов</b>          1 балл – «3»          2 балла – «4»          3 балла – «5»</p>
Представители каких отделов водорослей входят в состав лишайников	Основные типы таллома лишайников	Экологические группы лишайников						
	<p style="text-align: center;"><i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Отдел сосновые (голосеменные) – Pinophyta (Gymnospermae)</b>  <u>Класс СОСНОВЫЕ – PINOPIIDA</u>          Подкласс Сосновые – Pinidae          Семейство Сосновые – Pinaceae  <u>Сосна обыкновенная (PinussylvestrisL.)</u></p> <p>1. Рассмотрите гербарные образцы сосны обыкновенной. Отметьте моноподиальный тип нарастания, наличие специализированных побегов брахибластов с игловидными листьями и скелетных побегов с чешуевидными листьями. Определите границы годовых приростов.</p> <p>2. Рассмотрите под биноклем микростробилы и мегастробилы на разных стадиях развития. Изучите под микроскопом продольный срез микростробила, пыльцу на разных стадиях развития, продольный срез семязачатка. Выясните особенности строения мужского и женского заростков сосны. Найдите вегетативную и антеридиальную клетки, нуцеллус, интегумент, вегетативную часть женского заростка, архегонии, яйцеклетку.</p> <p>3. Зарисуйте:</p> <p>а) Внешний вид ветви сосны обыкновенной. На рисунке отметьте скелетные побеги и брахибласты. Укажите границы годовых приростов, почки, дающие начало скелетным побегам, собрания микростробил, мегастробилы на разных стадиях развития.</p>	<p>Рисунки оформлены правильно, все части растения подписаны верно – <b>3 балла</b>          Рисунки оформлены правильно, но не все части растения подписаны верно – <b>2 балла</b>          Правильно оформлен и подписан только один из рисунков – <b>1 балл</b>          Рисунки растений оформлены и подписаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3»          2 балла – «4»          3 балла – «5»</p>						

	<p>б) Схему продольного среза микростробила. Отметьте на рисунке: ось микростробила, микроспорофиллы, микроспорангии, микроспоры</p> <p>4. Перечислите известные Вам тирсы сосняков, встречающиеся на территории Тверской области.</p>	
<p><b>Этап 1</b></p> <p><b>знать:</b> базовые представления о разнообразии растительных объектов и грибов; значение биоразнообразия для устойчивости биосферы; методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования растений и грибов</p>	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p>1. Термин «грana» означает: а) совокупность тилакоидов в строме хромопласта; б) совокупность тилакоидов в строме хлоропласта; в) мембранная структура в любой пластиде; г) ни один из ответов не верен.</p> <p>2. Каротиноиды присутствуют: а) только в хлоропластах; б) только в хромопластах; в) во всех типах пластид; г) ни один из ответов не верен.</p> <p>3. Из предложенных примеров выберите растения со сложными алейроновыми зернами: а) пшеница, картофель, лен, кукуруза; б) горох, фасоль, рис, рожь. в) клещевина, тыква, горчица, подсолнечник</p> <p>4. Из предложенных форм кристаллов выберите друзы: а) множество мелких кристаллов в одной клетке; б) палочковидные кристаллы; в) игольчатые кристаллы, объединенные в пучки; г) шаровидные образования из многих сросшихся мелких кристаллов</p> <p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p><b>ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ.</b></p> <p>1. Зеленые водоросли относятся к а) высшим растениям б) эукариотам в) низшим растениям</p> <p>2. Число видов, входящих в отдел зеленых водоросли составляет а) 10 000 б) 1500 – 2000</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 15 тестовых заданий 9 баллов – «3» 12 баллов – «4» 15 баллов – «5»</p> <p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 10 тестовых заданий 3 балла – «3» 5 баллов – «4» 10 баллов – «5»</p>

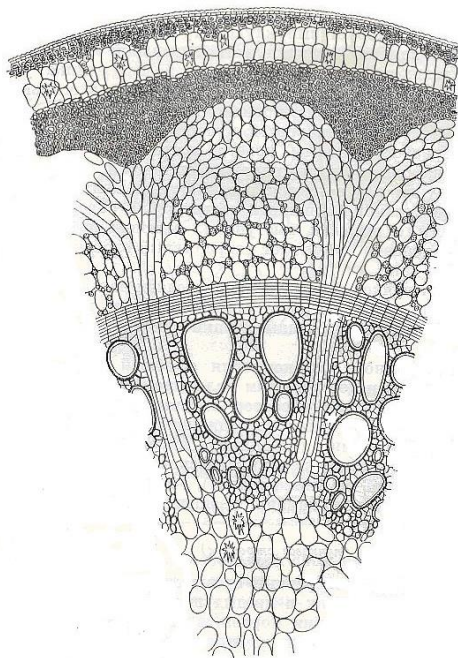
	<p>в) 500</p> <p>3. Для зеленых водорослей характерны пигменты</p> <p>а) хлорофилл а, b, каротиноиды</p> <p>б) хлорофилл а, фикоцианин, фикоэритрин</p> <p>в) хлорофилл а, с, каротиноиды</p> <p>4. Семислойная клеточная оболочка характерна для</p> <p>а) гетероцисты;</p> <p>б) вегетативной клетки;</p> <p>в) акинеты.</p> <p>5. Акинета выполняет функцию:</p> <p>а) бесполого размножения;</p> <p>б) полового размножения;</p> <p>в) вегетативного размножения.</p> <p>6. Запасных питательных веществ не содержит</p> <p>а) акинета;</p> <p>б) вегетативная клетка;</p> <p>в) гетероциста;</p> <p>7. Колониальный уровень организации характерен для</p> <p>а) ностока</p> <p>б) вольвокса</p> <p>в) хлорококка.</p>	
	<p>1. <i>Мегаспорофиллы с семязачатками встречаются у:</i></p> <p>а) саговниковых;</p> <p>б) сосновых;</p> <p>в) кипарисовых;</p> <p>г) семенных папоротников.</p> <p>2. <i>Крупные перистые листья характерны для представителей</i></p> <p>а) сосновых,</p> <p>б) саговниковых;</p> <p>в) гинкговых;</p> <p>г) семенных папоротников.</p> <p>3. <i>Апокарпный гинецей встречается у представителей семейства:</i></p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 10 тестовых заданий</p> <p>20 баллов – «3»</p> <p>25 баллов – «4»</p> <p>30 баллов – «5»</p>

	<p>а) лютиковые;  б) березовые;  в) гвоздичные;  г) розовые;  д) бобовые.</p> <p>4. В семействе лютиковые представлены следующие типы плодов:</p> <p>а) листовки; д) костянки  б) орешки; е) орехи  в) коробочки;  г) ягоды</p>	
--	---	--

## 2. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

**ОПК – 5:** способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания.
<p><b>Этап 1</b>  <b>владеть:</b>  навыками анализа растений и грибов на клеточном уровне для решения общепрофессиональных задач</p>	<p><i>Выполните задание (пример):</i>  Рассмотрите рисунок (источник: <a href="http://elib.gasu.ru/eosobia/papina/bolprak/R_4_2.html">http://elib.gasu.ru/eosobia/papina/bolprak/R_4_2.html</a>). Сделайте необходимые обозначения (обозначьте ткани и структуры).  Определите, анатомическая структура какого органа растения представлена на рисунке. Ответ аргументируйте.</p>	<p>Ткани и структуры органа указаны все и названы правильно, орган растения определен верно, ответ аргументирован – <b>5 баллов</b></p> <p>Ткани и структуры органа указаны не все и/или названы неправильно, орган растения определен верно, ответ частично аргументирован – <b>4 балла</b></p> <p>Ткани и структуры органа указаны не все и названы правильно, орган растения определен не верно, ответ частично аргументирован – <b>3 балла</b></p> <p>Ткани и структуры органа указаны не все и/или названы неправильно,</p>



орган растения определен неверно,  
ответ частично аргументирован

– **2 балла**

Ткани и структуры органа указаны не все и/или названы неправильно,  
орган растения определен верно,  
ответ не аргументирован

– **1 балл**

Ткани и структуры органа указаны не все и названы неправильно,  
орган растения определен неверно,  
ответ не аргументирован

– **0 баллов**

1 – 2 балла – «**3**»

3 – 4 балла – «**4**»

5 баллов – «**5**»

*Практическая работа*  
**Классхитридиомицеты**

Рассмотреть невооруженным  
глазом корни капусты,  
пораженной плазмодиофорой.

1. Приготовить микропрепарат поперечного среза корня капусты, пораженного плазмодиофорой (сделать поперечный срез через утолщенный участок корня капусты; положить срез на предметное стекло в каплю воды и накрыть покровным стеклом).
2. Найти в препарате клетки с плазмодием и клетки со спорами паразита, рассмотреть их и зарисовать.
3. Цикл развития плазмодиофоры записать.
4. Рассмотреть невооруженным глазом растения рассады капусты, пораженные ольпидиумом.

Правильно подготовлен  
микропрепарат, даны ответы на все 10  
заданий, выполнены все рисунки – **3 балла**

Приготовлен микропрепарат,  
правильно даны ответы для 5 заданий,  
выполнены 3 рисунка – **2 балла**

Приготовлен микропрепарат, имеются  
верные ответы на 1,3 задания,  
выполнен один рисунок – **1 балл**

Микропрепарат не подготовлен,  
правильных ответов нет, рисунки не  
выполнены – **0 баллов**

1 балл – «**3**»

2 балла – «**4**»

3 балла – «**5**»

5. Рассмотреть невооруженным глазом клубни картофеля, пораженные фитофторой.
6. Приготовить препарат мицелия мукора и рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа.

ЗАДАНИЕ:

- 1) Отметить 2 признака поражения капусты плазмодиофорой.
- 2) Зная, что плазмодиофора развивается в кислой среде и паразитирует на растениях семейства крестоцветные, предложить меры борьбы.
- 3) Отметить признаки поражения рассады капусты ольпидиумом
- 4) Прослушать сообщение о развитии ольпидиума капустного и мерах борьбы с ним; записать в тетрадь меры борьбы с ольпидиумом капустным
- 5) Определить тип вегетативного тела мукора (ризомицелий, неклеточный мицелий, клеточный мицелий)
- 6) Рассмотреть и изучить органы бесполого размножения мукора; к какому типу по строению Вы отнесете спорангий мукора (мероспорангий, стилоспорангий, спорангиоль, типичный спорангий)
- 7) Сравнить приготовленный Вами микропрепарат мицелия мукора со спорангиями с ошибочным рисунком «Строение вегетативного тела и органов бесполого размножения мукора» (рисунок выдает преподаватель)
- 8) Отметить признаки поражения картофеля фитофторой
- 9) Прослушать сообщение о развитии фитофторы и мерах борьбы с ней; записать в тетрадь меры борьбы с фитофторой.

10) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1. Внешний вид растения, зараженного ольпидиумом капустным

Рис. 2. Жизненный цикл ольпидиума капустного (обозначения: зооспора, голая плазменная масса, зооспорангий, планозигота, циста)



	<p>Рис. 3. Строение мицелия мукора со спорангиями (обозначения: неклеточный мицелий, спорангиеносец, колонка, оболочка стилоспорангия, спорангиоспоры, вскрывшийся спорангий)</p> <p>Рис. 4. Внешний вид листьев и клубней картофеля, зараженного фитотфторой</p> <p>Рис. 5. Жизненный цикл фитотфторы (обозначения: неклеточный мицелий, спорангиеносец (конидиеносец), зооспорангий (конидия), зооспора)</p>	
	<p style="text-align: center;"><i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Подкласс Полиподииды – Polypodiidae</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Семейство Оноклеевые – Onocleaceae</i></p> <p style="text-align: center;"><u>Страусник обыкновенный (<i>Matteuciastruthiopteris</i>(L.) Todaro)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотреть под микроскопом поперечный срез сегмента спорофилла страусника.</li> <li>2. Обратит внимание на характер расположения плацент, их связь с васкулярной системой. Отметить одновременное развитие спорангиев.</li> <li>3. Выяснить, какие структуры выполняют защитную функцию.</li> </ol> <p>Зарисовать:          Поперечный срез сегмента спорофилла. Показать на рисунке центральный проводящий пучок сегмента, пучки, идущие к плаценте. Отметить плаценту, сформировавшиеся спорангии, развивающиеся спорангии, края сегмента, выполняющие защитную функцию.</p>	<p>Правильно, зарисованы и описаны все предложенные части растения (5 шт.) – <b>3 балла</b></p> <p>Правильно определены и зарисованы все предложенные части растения (5 шт.), но дано неверное их описание</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 3 части растения – <b>2 балла</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 1 или 2 части растения – <b>1 балл</b></p> <p>Части растения определены, зарисованы и описаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3»          2 балла – «4»          3 балла – «5»</p>
<p><b>Этап 1</b></p> <p><b>уметь:</b>          применять знание клеточной организации растений и грибов для</p>	<p style="text-align: center;">Лабораторная работа: РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА.          ЦИТОПЛАЗМА, СВОЙСТВА ЦИТОПЛАЗМЫ</p> <p><u>Цель работы:</u> Выяснить общее строение растительной клетки.          Доказать избирательную проницаемость пограничных мембран.</p>	<p>Препарат растительных клеток приготовлен правильно, рисунки и подписи к ним выполнены верно          ответ – <b>3 балла</b></p>

<p>решения общепрофессиональных задач</p>	<p><u>Материалы и объекты:</u> лук репчатый (<i>Allium cepa</i>L.), 8% раствор NaCl.</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. приготовить предметные и покровные стёкла.</li> <li>2. нанести на предметное стекло крупную каплю воды.</li> <li>3. из мясистой чешуи лука вырезать небольшой кусочек (0,5 – 1 см<sup>2</sup>). С внутренней (вогнутой) стороны снять кожицу, подцепив её иглой или пинцетом. Положить её в каплю воды по возможности не смятая, накрыть покровным стеклом.</li> <li>4. рассмотреть при малом увеличении наиболее удачное место на препарате. Обратит внимание на форму клеток, найти ядро, постараться определить границу вакуоли.</li> <li>5. перевести микроскоп на сильное увеличение (20X, 40X). постараться найти поры в оболочке, границы между оболочками соседних клеток.</li> <li>6. зарисовать 2 – 3 клетки. Отметить оболочку, вакуоль с клеточным соком, плазмалемму, тонопласт, ядро.</li> <li>7. вернуть микроскоп на слабое увеличение. Не снимая препарата, положить полоску фильтровальной бумаги рядом с покровным стеклом слева так, чтобы вода оттягивалась из-под стекла – полоска бумаги будет постепенно намочать. С противоположной стороны от покровного стекла нанести несколько капель раствора NaCl. Он будет втягиваться под покровное стекло и замещать воду.</li> <li>8. следить за изменением протопласта в клетках. Постепенно цитоплазма будет отставать от оболочки. Найти разные состояния плазмолизированных клеток, разные виды плазмолиза.</li> <li>9. заменить полоску фильтровальной бумаги и плазмолитик (8% раствор NaCl) на воду, вернуть клетки в первоначальное состояние – проследить деплазмолиз.</li> <li>10. зарисовать клетки в состоянии плазмолиза.</li> </ol>	<p>Препарат растительных клеток приготовлен правильно, рисунки и подписи частично верны – <b>2 балла</b></p> <p>Препарат растительных клеток приготовлен неправильно, но рисунки и подписи к ним выполнены верно</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Препарат растительных клеток приготовлен правильно, но рисунки и подписи к ним большей частью выполнены неверно – <b>1 балл</b></p> <p>Препарат растительных клеток приготовлен неправильно, рисунки и подписи к ним выполнены не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «<b>3</b>»  2 балла – «<b>4</b>»  3 балла – «<b>5</b>»</p>
---	---	--

	<p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.</b> <b>Класс аскомицеты</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотреть плоды крыжовника, зараженные сферотекой.</li> <li>2. Приготовить микропрепарат мицелия сферотеки, поместив в каплю воды на предметное стекло налет с плодов крыжовника и накрыв покровным стеклом.</li> <li>3. Рассмотреть приготовленный микропрепарат при малом и большом увеличении микроскопа.</li> <li>4. Рассмотреть невооруженным глазом гербарий ржи, зараженной спорыньей.</li> </ol> <p><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отметить признаки поражения крыжовника сферотекой.</li> <li>2) Прослушать сообщение о развитии сферотеки и мерах борьбы с ней; зарисовать схему жизненного цикла.</li> <li>3) Определить тип вегетативного и плодовых тел р. сферотека.</li> <li>4) Отметить признаки поражения ржи спорыньей.</li> <li>5) Прослушать сообщение о развитии спорыньи и мерах борьбы с ней; зарисовать схему жизненного цикла.</li> </ol> <p>5) Сделать РИСУНКИ: Рис. 1. Внешний вид плодов крыжовника, зараженного сферотекой. Рис. 2. Жизненный цикл сферотеки. Рис. 3. Вскрывшийся клейстотеций сферотеки (обозначения: сумка, аскоспора). Рис. 4. Внешний вид растений, зараженных спорыньей. Рис. 5. Жизненный цикл спорыньи.</p>	<p>Правильно приготовлен микропрепарат, даны ответы на все 5 заданий, выполнены все рисунки – <b>3 балла</b></p> <p>Приготовлен микропрепарат, правильно даны ответы для 4 заданий, выполнены 3 рисунка – <b>2 балла</b></p> <p>Приготовлен микропрепарат, имеются верные ответы на 1,3 задания, выполнен один рисунок – <b>1 балл</b></p> <p>Микропрепарат не приготовлен, правильных ответов нет, рисунки не выполнены – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b> <b>Подкласс Бриевые – Bryidae</b> <i>Семейство Политриховые – Polytrichaceae</i> <u>Кукушкин лен обыкновенный (<i>Polytrichum commune</i> Hedw.)</u></p> <p>Рассмотрите под микроскопом поперечный срез стебля кукушкина льна. Отметить: кору и центральный цилиндр, листовые следы, эпидерму, лептоиды, гидроиды, стереиды. Продольный разрез через группу антеридиев. Отметить: стебель,</p>	<p>Правильно, зарисованы и описаны все предложенные части растения (5 шт.) – <b>3 балла</b></p> <p>Правильно определены и зарисованы все предложенные части растения (5 шт.), но дано неверное их описание <b>ИЛИ</b></p>

	<p>листья, листовые следы, перихециальные листья, антеридии, нитчатые и пластинчатые парафизы, апикальную клетку. Обозначить части антеридия: стенку, ножку, спермагенную ткань.</p> <p>Поперечный срез листа. Отметить: ассимиляционные пластины, эпидермальные клетки, клетки с хлоропластами, проводящий пучок, лептоиды, гидроиды, стереиды.</p> <p>Перистом. Отметить: зубцы перистома, подковообразные клетки с утолщенными оболочками.</p> <p>Продольный разрез спорогона. Отметить: коробочку, ножку, гаусторию, колонку, спорогенную ткань, урночку, апофизу, эпифрагму, крышечку, перистом,</p>	<p>Правильно определены, зарисованы и описаны 3 части растения – <b>2 балла</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 1 или 2 части растения – <b>1 балл</b></p> <p>Части растения определены, зарисованы и описаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «<b>3</b>»</p> <p>2 балла – «<b>4</b>»</p> <p>3 балла – «<b>5</b>»</p>
<p><b>Этап 1</b></p> <p><b>знать:</b> принципы клеточной организации растений и грибов</p>	<p><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>К проводящим тканям растений относятся: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Склеренхима</li> <li>Б) Паренхима</li> <li>В) Флоэма</li> <li>Г) Ксилема</li> </ul> </li> <li>Одревеснение оболочек свойственно клеткам: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Склеренхима</li> <li>Б) Паренхима</li> <li>В) Флоэма</li> <li>Г) Колленхима</li> </ul> </li> <li>Годичные кольца в древесине образуются у: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) липы</li> <li>Б) пальмы</li> <li>В) дуба</li> <li>Г) сосны</li> </ul> </li> <li>В живом состоянии функционируют клетки тканей: <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Склеренхимы</li> <li>Б) Феллемы</li> <li>В) Эпидермы</li> <li>Г) Колленхимы</li> </ul> </li> <li>Водопроводящие функции в теле растений выполняет ткань:</li> </ol>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 15 заданий,</p> <p>9 баллов – «<b>3</b>»</p> <p>12 баллов – «<b>4</b>»</p> <p>15 баллов – «<b>5</b>»</p>

	<p>А) Склеренхима  Б) Паренхима  В) Флоэма  Г) Ксилема</p>	
	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p><b>ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ.</b></p> <p>1. Признаком, сближающим грибы с животными, является наличие</p> <p style="padding-left: 20px;">а) наличие клеточной оболочки  б) наличие гликогена  в) осмотрофное питание.</p> <p>2. Для улотрикса характерно бесполое размножение</p> <p style="padding-left: 20px;">а) двужгутиковыми зооспорами  б) апланоспорами  в) четырехжгутиковыми зооспорами</p> <p>3. Плесневение пищевых продуктов вызывают грибы рода:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) дрожжи  б) пеницилл  в) головня  г) сапролегния.</p> <p>4. Вегетативное размножение соредиями и изидиями характерно для</p> <p style="padding-left: 20px;">а) слизевиков  б) водорослей  в) лишайников  г) низших грибов.</p> <p>5. Половой процесс конъюгация характерен для водорослей рода:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) улотрикс  б) хлорелла  в) спирогира  г) хламидомонада.</p> <p>6. Пластинчатый гименофор характерен для грибов рода</p> <p style="padding-left: 20px;">а) сыроежка  б) лисичка</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 10 тестовых заданий</p> <p>3 балла – «3»  5 баллов – «4»  10 баллов – «5»  Нет верных ответов – <b>0 баллов</b></p>

	<p>в) трутовик</p> <p>7. Неклеточный мицелий свойственен грибам рода</p> <p>а) головня б) пеницилл в) фитопфтора.</p> <p>8. Головня является паразитом</p> <p>а) животных б) злаков в) плодовых культур</p> <p>9. Химические вещества, губительные для грибов, называются</p> <p>а) гербицидами б) инсектицидами в) фунгицидами</p>	
	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p>1. Дифференциация клеток листа на гиалиновые и хлорофиллоносные характерна для мхов:</p> <p>а) андреевых; б) сфагновых; в) юнгерманниевых; г) бриевых. а) андреевых;</p> <p>2. Крупные перистые листья характерны для</p> <p>а) Рябины обыкновенной; б) Осины дрожащей; в) Березы бородавчатой; г) Ели обыкновенной.</p> <p>3. К широколиственным породам относится:</p> <p>а) Ольха черная; б) Осина дрожащая; в) Дуб чершчатый; г) Ива козья;</p> <p>4. К семейству лютиковые относится:</p> <p>а) Ветреница дубравная; б) Кислица кисличная</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 30 тестовых заданий</p> <p>20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»</p>

### 3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 3

**ОПК – 6:** способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контроль примерные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания.
<p><b>Этап 1</b> <b>владеть:</b> навыками анализа ботанических объектов современными методами работы с применением приборов и другой аппаратуры</p>	<p><i>Выполните задание (пример):</i> Укажите последовательность действий при приготовлении микропрепарата растительной ткани или органа. Приготовьте микропрепарат.</p>	<p>Последовательность действий указана верно, микропрепарат приготовлен правильно – <b>3 балла</b> Последовательность действий указана верно, микропрепарат приготовлен недостаточно правильно – <b>2 балла</b> Последовательность действий частично соответствует, микропрепарат приготовлен неправильно или не подготовлен – <b>1 балл</b> Последовательность действий указана не верно, микропрепарат приготовлен неправильно или не подготовлен – <b>0 баллов</b> 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p><i>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.</i> <b>Разнообразие диатомовых водорослей</b> Познакомьтесь с наиболее распространенными родами диатомовых водорослей Тверской области и приобрести навыки по их определению. Научиться определять по изученным признакам систематическое положение объектов (отношение к классу, порядку); Научиться работать с определителем водорослей</p>	<p>Правильно приготовлен микропрепарат, определены найденные виды, даны ответы на все 4 заданий, выполнены все рисунки – <b>3 балла</b>  Приготовлен микропрепарат, правильно даны ответы для 4 заданий, выполнены 3 рисунка – <b>2 балла</b></p>

	<p>Изучить пробы воды, содержащие диатомовые водоросли из водоемов Тверской области.</p> <p>Зарисовать представителей диатомовых водорослей</p> <p>Вопросы по теме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите строение панциря у перистых и центрических диатомей?</li> <li>2. В чем особенности строения бентосных и планктонных диатомовых водорослей?</li> <li>3. Приведите примеры колониальных форм диатомовых?</li> <li>4. Роль диатомовых водорослей в природе?</li> </ol>	<p>Приготовлен микропрепарат, имеются верные ответы на 1,3 задания, выполнен один рисунок – <b>1 балл</b></p> <p>Микропрепарат не приготовлен, виды не определены, правильных ответов нет, рисунки не выполнены – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p style="text-align: center;"><i><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></i></p> <p style="text-align: center;"><b>Класс двудольные – Magnoliopsida (Dicotyledones)</b></p> <p style="text-align: center;">Подкласс Ранункулиды - Ranunculidae</p> <p style="text-align: center;">Семейство Лютиковые – Ranunculaceae</p> <p style="text-align: center;"><u>Купальница европейская (TrolliuseuropaeusL.)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Калужница болотная (CalthapalustrisL.)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Лютикедкий (Ranunculus acris L.)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Чистяквесенний (Ficaria verna Huds.)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Аконитклобучковый (Aconitum napellus L. s.l.)</u></p> <p>Изучить живой материал и гербарные образцы цветков представителей сем. Ranunculaceae. с помощью бинокулярной лупы. Найти цветки со спиральным и круговым расположением элементов, примеры цветков с актиноморфным и зигоморфным околоцветником. Выяснить особенности строения нектарников. Рассмотреть основные варианты строения плодов.</p> <p>Зарисовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешний вид цветков. Отметить тычинки, гинецей, нектарники.</li> <li>2. Внешний вид и поперечный разрез плодов. Отметить тип плода.</li> </ol> <p>Составить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диаграммы цветков.</li> <li>2. Формулы цветков.</li> </ol>	<p>Правильно определены, зарисованы и описаны все предложенные растения (5 шт.) – <b>3 балла</b></p> <p>Правильно определены и зарисованы все предложенные растения (5 шт.), но дано неверное их описание</p> <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 3 растения– <b>2 балла</b></p> <p>Правильно определены, зарисованы и описаны 1 или 2 растения – <b>1 балл</b></p> <p>Растения определены, зарисованы и описаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>



<p><b>Этап 1</b></p> <p><b>уметь:</b> применять современные методы работы с ботаническими объектами с использованием приборной и аппаратурной базы</p>	<p>Лабораторная работа: <b>ВТОРИЧНАЯ ПОКРОВНАЯ ТКАНЬ. ПЕРИДЕРМА</b></p> <p><u>Цель работы:</u> Изучить особенности отдельных слоев перидермы и чечевички.</p> <p><u>Объекты и материалы:</u> выдержанные в глицерине со спиртом побеги бузины (<i>Sambucus racemosa</i> L.)</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сделать поперечный срез побега бузины.</li> <li>2. рассмотреть при малом увеличении, найти феллоген, посчитать число слоев пробки.</li> <li>3. рассмотреть чечевичку.</li> <li>4. выяснить особенности прилегающих к перидерме тканей первичной коры, обратить внимание на пластинчатую колленхиму, коровую паренхиму, склеренхимные волокна во флоэмной зоне.</li> <li>5. рассмотреть готовый препарат поперечного среза стебля бузины.</li> <li>6. зарисовать перидерму с чечевичкой и прилегающие к ней ткани первичной коры стебля. Обозначить феллоген, феллему, выполняющие клетки, замыкающие слои, пластинчатую колленхиму, коровую паренхиму.</li> </ol>	<p>Препарат приготовлен верно, работа с микроскопом правильная – <b>3 балла</b></p> <p>Препарат приготовлен верно, работа с микроскопом частично правильная – <b>2 балла</b></p> <p>Препарат приготовлен верно, работа с микроскопом не правильная <b>ИЛИ</b></p> <p>Препарат приготовлен не верно, работа с микроскопом частично правильная – <b>1 балл</b></p> <p>Препарат приготовлен верно, работа с микроскопом не правильная – <b>2 балла</b> – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
	<p><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p><b>Отдел зеленые водоросли, классы конъюгаты, харовые.</b> Изучить живой материал и готовые препараты, с помощью микроскопа, особенностей строения таллома, клетки, размножения некоторых представителей классов конъюгаты, харовые.</p> <p>Зарисовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешний вид спирогиры.</li> <li>2. Внешний вид хары.</li> <li>3. Строение клетки.</li> <li>4. Выявить особенности в строение таллома у представителей рода Спирогира и рода Хара.</li> </ol>	<p>Правильно приготовлен микропрепарат, определены найденные виды, даны ответы на все 4 заданий, выполнены все рисунки – <b>3 балла</b></p> <p>Приготовлен микропрепарат, правильно даны ответы для 4 заданий, выполнены 3 рисунка – <b>2 балла</b></p> <p>Приготовлен микропрепарат, имеются верные ответы на 1,3 задания, выполнен один рисунок – <b>1 балл</b></p>

		<p>Микропрепарат не приготовлен, виды не определены, правильных ответов нет, рисунки не выполнены – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
	<p style="text-align: center;"><i><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></i></p> <p style="text-align: center;"><b>Класс двудольные – Magnoliopsida (Dicotyledones)</b></p> <p style="text-align: center;">Подкласс Дилленииды - Dilleniidae</p> <p style="text-align: center;"><i>Семейство Ивовые – Salicaceae</i></p> <p style="text-align: center;"><u>Род Ива (Salix)</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Род Тополь (Populus)</u></p> <p>Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Найти мужские и женские цветки, кроющие чешуи, нектарные железки. Выяснить тип плода и гинецея.</p> <p>Зарисовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.</li> <li>Внешний вид тычиночных и пестичных цветков тополя и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, диск, кроющие чешуи.</li> </ol> <p>Составить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Диаграммы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя.</li> <li>Формулы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.</li> </ol>	<p>Рисунки оформлены правильно, все части растения подписаны верно – <b>3 балла</b></p> <p>Рисунки оформлены правильно, но не все части растения подписаны верно – <b>2 балла</b></p> <p>Правильно оформлен и подписан только один из рисунков – <b>1 балл</b></p> <p>Рисунки растений оформлены и подписаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Выполните задание (пример):</i></p> <p>Рассмотрите рисунок (источник: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Xv7y-diwAEQ">https://www.youtube.com/watch?v=Xv7y-diwAEQ</a>). Укажите</p>	<p>Части микроскопа указаны верно, функции определены правильно – <b>3 балла</b></p>

**Этап 1**

**знать:**  
современные экспериментальные методы работы с ботаническими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с приборной и аппаратурной базой

основные оптические и механические части микроскопа, поясните их функции.



Части микроскопа указаны верно, функции определены частично – **2 балла**

Части микроскопа указаны частично, функции определены частично  
**ИЛИ**

Части микроскопа указаны частично, функции определены правильно – **1 балл**

Ответ не верен – **0 баллов**

- 1 балл – «3»
- 2 балла – «4»
- 3 балла – «5»

*Типовые тесты (пример):*  
**ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ.**

1. Особенности строения клетки можно выявить с помощью:  
А) светового микроскопа  
Б) не вооруженным глазом  
В) бинокулярной лупы
2. Культивирование водорослей осуществляют:  
А) на специальных средах  
Б) в аквариумах  
В) на твердых субстратах
3. К ядовитым грибам относятся:  
А) подосиновик  
Б) мухомор  
В) сыроежка

Правильно выбран вариант ответа – **1 балл**

Тест из 10 тестовых заданий

- 3 балла – «3»
- 5 баллов – «4»
- 10 баллов – «5»

Нет верных ответов – **0 баллов**

- Типовые тесты (пример):*
1. Дифференциация клеток листа на гиалиновые и хлорофиллоносные характерна для мхов:  
а) андреевых;

Правильно выбран вариант ответа – **1 балл**

Тест из 30 тестовых заданий

	б) сфагновых; в) юнгерманниевых; г) бриевых. а) андреевых; 2. Крупные перистые листья характерны для а) Рябины обыкновенной; б) Осины дрожащей; в) Березы бородавчатой; г) Ели обыкновенной. 3. К широколиственным породам относится: а) Ольха черная; б) Осина дрожащая; в) Дуб чершчатый; г) Ива козья; 4. К семейству лютиковые относится: а) Ветреница дубравная; б) Кислица кисличная	20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»
--	--	---

**4. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК – 9:** способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контроль примерные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания.												
<b>Этап 1</b>  <b>владеть:</b> навыками анализа и характеристики ботанических объектов с точки зрения их воспроизведения и индивидуального развития	<p style="text-align: center;"><i>Выполните задание (пример):</i></p> Проведите сравнительный анализ митоза и мейоза. Заполните таблицу. <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%;"> <thead> <tr> <th>Признак</th> <th>Митоз</th> <th>Мейоз</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Признак	Митоз	Мейоз										Признаки отобраны верно, таблица заполнена правильно – <b>3 балла</b> Признаки отобраны верно, таблица заполнена с незначительными ошибками – <b>2 балла</b> Признаки отобраны верно, таблица заполнена с существенными ошибками  <p style="text-align: center;"><b>ИЛИ</b></p>
Признак	Митоз	Мейоз												

для решения  
обще профессиональных  
задач

Признаки отобраны частично,  
таблица в отношении них заполнена  
правильно – **1 балл**

Признаки отобраны неверно,  
таблица заполнена неправильно или  
не заполнена – **0 баллов**

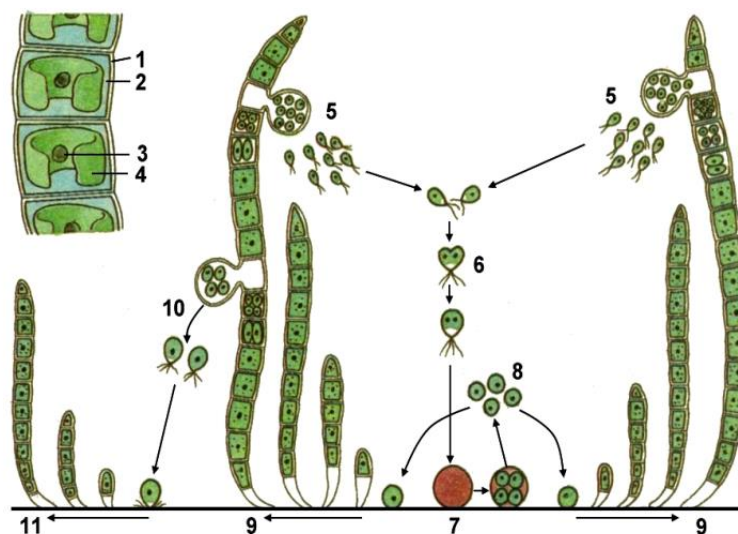
1 балл – «3»

2 балла – «4»

3 балла – «5»

1. Перечислите основные этапы жизненного цикла водоросли р.  
Улотрикс.

Правильно определены и описаны все  
стадии жизненного цикла – **3 балла**



Правильно определены и описаны  
большая часть стадий жизненного  
цикла, но дано неверное их описание –  
**2 балла.**

Правильно определены и описаны  
меньшая часть стадий жизненного  
цикла

– **1 балл**

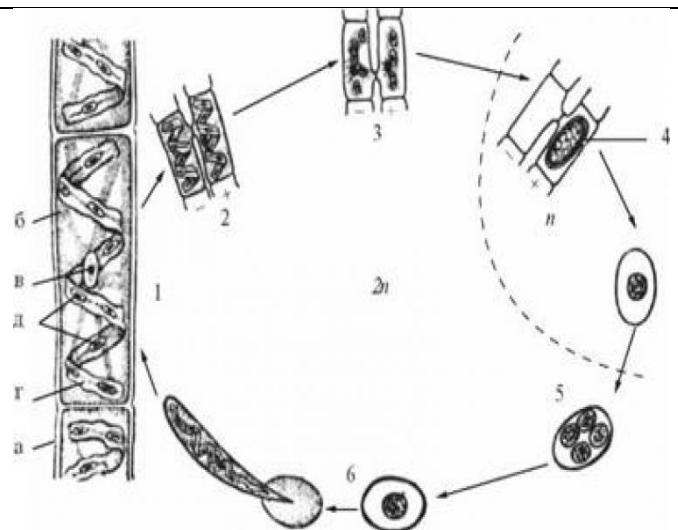
Части жизненного цикла определены  
и описаны не верно – **0 баллов**

1 балл – «3»

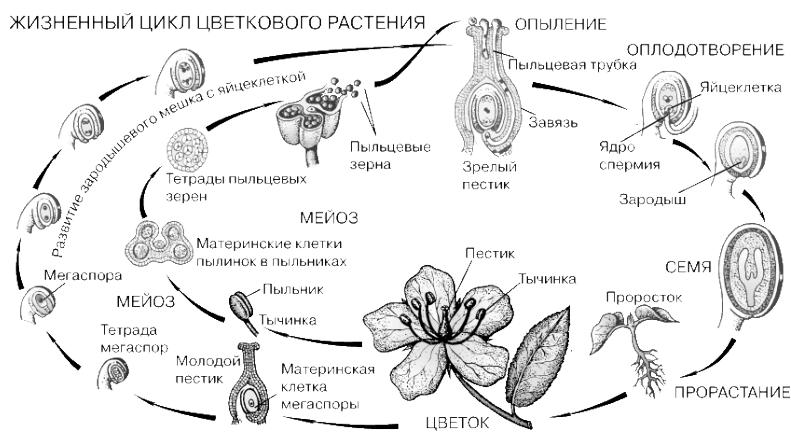
2 балла – «4»

3 балла – «5»

2. Перечислите основные этапы жизненного цикла водоросли р.  
Спирогира.



1. Перечислите основные этапы жизненного цикла цветковых растений.



Правильно определены, и описаны все стадии жизненного цикла – **3 балла**

Правильно определены и описаны большая часть стадий жизненного цикла, но дано неверное их описание – **2 балла**

Правильно определены, и описаны меньшая часть стадий жизненного цикла растения – **1 балл**

Части жизненного цикла определены, и описаны не верно – **0 баллов**

1 балл – «3»

2 балла – «4»

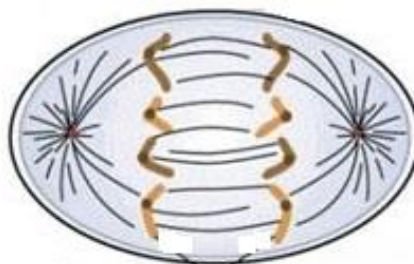
3 балла – «5»

**уметь:**  
использовать базовые  
понятия и закономерности  
воспроизведения и

Тип деления и этап деления указаны верно, пояснения правильные – **3 балла**

индивидуального развития ботанических объектов для решения общепрофессиональных задач

Выполните задание(пример):  
Рассмотрите рисунок (источник [http://sbio.info/article/artcitolog/tsitologicheskie\\_osnovy\\_](http://sbio.info/article/artcitolog/tsitologicheskie_osnovy_)). Укажите, какое тип деления и какой этап клеточного деления изображен. Ответ поясните.



Тип деления и этап деления указаны верно, пояснения частично правильные – **2 балла**  
Тип деления и этап деления указаны верно, пояснения не правильные или не даны

ИЛИ

Тип деления и этап деления указаны частично, пояснения не полные – **1 балл**

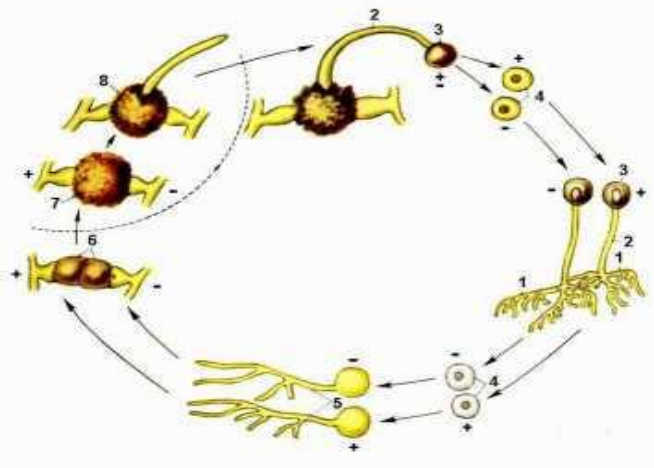
Тип деления и этап деления указаны неверно, пояснения не правильные – **0 баллов**

1 балл – «3»

2 балла – «4»

3 балла – «5»

Выполните задание(пример):  
Какие стадии жизненного цикла р. Мукор указана цифрами 2, 3 и 4.



Правильно указаны стадии 2,3 и 4 – **3 балла**

Правильно указаны стадии 3 и 4 – **2 балла**

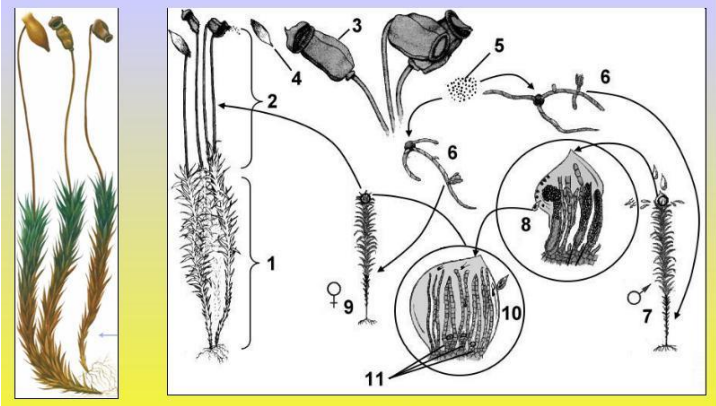
Правильно указаны стадии 2 – **1 балл**

Верных ответов нет – **0 баллов**

1 балл – «3»

2 балла – «4»

3 балла – «5»

	<p>Установите правильную последовательность жизненного цикла водорослей при изоморфной смене поколений, начиная со стадии образования гамет:</p> <p>А) образование гамет  Б) образование зиготы  В) редукционное деление ядра  Г) слияние гамет  Д) образование спор  Е) формирование спорофита  Ж) образование гаметофита.</p> 	<p>Рисунки оформлены правильно, все части растения подписаны верно – <b>3 балла</b></p> <p>Рисунки оформлены правильно, но не все части растения подписаны верно – <b>2 бала</b></p> <p>Правильно оформлен и подписан только один из рисунков – <b>1 балл</b>  Рисунки растений оформлены и подписаны не верно – <b>0 баллов</b></p> <p>1 балл – «<b>3</b>»  2 балла – «<b>4</b>»  3 балла – «<b>5</b>»</p>
<p><b>знать:</b>  базовые понятия и закономерности воспроизведения и индивидуального развития ботанических объектов</p>	<p><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растворение ядерной оболочки и ядрышек в процессе митоза происходит в: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Профазе</li> <li>b. Интерфазе</li> <li>c. Телофазе</li> <li>d. Метафазе</li> </ol> </li> <li>2. В профазу митоза не происходит <ol style="list-style-type: none"> <li>a. спирализация хромосом</li> <li>b. восстановления ядерной оболочки</li> <li>c. образование веретена деления</li> </ol> </li> </ol>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл  Тест из 15 заданий,  9 баллов – «<b>3</b>»  12 баллов – «<b>4</b>»  15 баллов – «<b>5</b>»</p>



	<p>d. растворение ядерной оболочки</p> <p>3. В телофазе митоза происходит</p> <p>a. удвоение ДНК</p> <p>b. спирализация хромосом</p> <p>c. расхождение гомологичных хромосом</p> <p>d. формирование ядер дочерних клеток</p> <p>4. В какой фазе мейоза происходит конъюгация хромосом:</p> <p>a. Интерфаза I</p> <p>b. Профаза I</p> <p>c. Метафаза I</p> <p>d. Профаза II</p> <p>5. В результате мейоза не могут получиться</p> <p>a. половые клетки</p> <p>b. гаплоидные клетки</p> <p>c. споры</p> <p>d. зиготы</p>	
	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p><b>ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ.</b></p> <p>1. В жизненном цикле водорослей преобладает:</p> <p>А) спорофит</p> <p>Б) гаметофит</p> <p>В) диплоидное поколение</p> <p>2. Половое размножение водорослей связано с:</p> <p>А) водой;</p> <p>Б) температурой;</p> <p>В) правильных ответов нет.</p> <p>3. У бурых водорослей в жизненном цикле преобладает:</p> <p>А) спорофит;</p> <p>Б) гаметофит;</p> <p>В) правильных ответов нет;</p> <p>4) При слиянии гамет у водорослей образуется</p> <p>А) спора</p> <p>Б) зигота</p> <p>В) новые гаметы</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 10 тестовых заданий</p> <p>3 балла – «3»</p> <p>5 баллов – «4»</p> <p>10 баллов – «5»</p> <p>Нет верных ответов – <b>0 баллов</b></p>

	<p style="text-align: center;"><i>Типовые тесты (пример):</i></p> <p>1. В жизненном цикле мхов преобладает:  а) гаметофит;  б) спорофит;  в) диплоидное поколение;  г) спорогон.</p> <p>2. Половое размножение папоротников связано с  а) водой;  б) температурой;  в) наличием питательных веществ;  г) правильного ответа нет.</p> <p>3.. Половое размножение голосеменных связано с  а) водой;  б) температурой;  в) наличием питательных веществ;  г) правильного ответа нет.</p> <p>4. Для отдела покрытосеменных характерно:  а) Двойное оплодотворение;  б) Образование триплоидного эндосперма</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа –  1 балл</p> <p>Тест из 30 заданий,  20 баллов – «3»  25 баллов – «4»  30 баллов – «5»</p>
--	--	--

## **V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Брынцев, В.А. Ботаника. [Электронный ресурс] / В.А. Брынцев, В.В. Коровин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61357](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61357)
2. Грюнталь Е.Ю. Дендрология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.Ю. Грюнталь, А.А. Щербинина. Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2015.— 246 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30204.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **б) Дополнительная литература:**

1. Ботаника. Курс альгологии и микологии [Электронный ресурс] : учебник / М.: Издательство Московского университета, 2007. - 559 с. - 9-5-211-05336-6. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137112>
2. Практикум по ботанике : учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет, Агрономический факультет ; сост. С.Х. Вышегуров, Е.В. Пальчикова. - Новосибирск : НГАУ, 2015. - 180 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436972>
3. Пятунина С. К. Ботаника. Систематика растений : учебное пособие / С. К. Пятунина, Н. М. Ключникова. - Москва : Прометей, 2013. - 124 с. - ISBN 978-5-7042-2473-0 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522>
4. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А., Дорофеев В.И. Ботаника [Электронный ресурс] / Г.П.Яковлев, В.А.Челомбитько, В.И.Дорофеев. - СПб: СпецЛит, 2008. - 689 с. - 978-5-299-00385-7. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105787> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - договор № 158/08 от 10.11.2014)

## **VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля):**

### **Электронно-библиотечные системы:**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

Google Chrome; [elibrary.ru](http://elibrary.ru); [www.scopus.com](http://www.scopus.com); [www.scirus.com](http://www.scirus.com); [www.springer.com](http://www.springer.com); [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru); [www.ioffe.ru](http://www.ioffe.ru); [www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com); [scholar.google.com](http://scholar.google.com);

www.iop.org; www.maik.rssi.ru; www.blackwell-synergy.com; www.elsevier.com.;  
www.ecology-portal.ru; www.ecolife.ru

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по подготовке и выполнению лабораторных работ по курсу «Ботаника»**

#### **Часть 1. Внутреннее строение растений**

Отчет о выполненной лабораторной работе по анатомии растений – оформленный рисунок после микроскопического изучения предложенных препаратов. С этой целью используется альбом для рисования, где записывается название темы, русские и латинские названия объектов. Рисунок выполняется простым карандашом средней мягкости, допускается использование цветных карандашей для более четкого выделения клеток разных тканей. Рисунок должен быть четким, без случайных подробностей, достаточно крупным, чтобы на нём можно было изобразить все необходимые детали. Пропорции общего размера и деталей должны быть выдержаны. Каждый рисунок должен иметь обозначения, они помещаются справа от рисунка, под рисунком - подпись. Необходимые выводы, определения, записываются на оборотной стороне альбомного листа. После оформления рисунков к соответствующей теме альбом сдается на подпись преподавателю.

#### **Тематический план лабораторных работ**

Тема, № работы	Наименование работы	Число часов
Тема № 1	Особенности растительной клетки	6
Тема № 2	Ткани растений. Образовательные ткани. покровные ткани	6
Тема № 3	Механические ткани	4
Тема № 4	Проводящие ткани. Микроскопическое строение стебля	10
Тема № 5	Корень	8
Тема № 6	Анатомическая структура листа	2
<b>Итого</b>		<b>36</b>

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 Особенности растительной клетки**

##### ***Клетка. Общий план строения. Цитоплазма и ее свойства***

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

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

Ход работы:

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

### ***Пластиды***

Цель работы: Изучить строение разных типов пластид и их положение в органах.

Материалы и объекты: Элодея канадская (*Elodea canadensis*), традесканция (*Tradescantia* sp.), рябина горькая (*Sorbus aucuparia* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), шиповник (*Rosa* sp.), помидор (*Lycopersicon esculentum* L.).

Ход работы:

**I.**

1. Приготовить препарат листа элодеи. Рассмотреть при малом увеличении наиболее удачное место на препарате. Поставить в центр прозенхимные

клетки, ближе к месту отрыва. Перевести на большое увеличение ( x 20, x 40).

2. Найти хлоропласты, отметить особенности их локализации в клетке, убедиться в наличии их движения. Определить тип движения (струйчатое, круговое).
3. Зарисовать 2-3 клетки. Стрелками показать движение хлоропластов. Сделать необходимые обозначения.

## II.

1. Приготовить препарат мякоти плодов, подцепив иглой кусочек мякоти и растерев его в капле воды.
2. Рассмотреть при малом увеличении наиболее удачное место на препарате, перевести на большое увеличение (x20). Обратит внимание на форму клеток, хлоропласты, отметить их тип.
3. Зарисовать по 2-3 клетки разных плодов. Сделать необходимые обозначения.

## III.

1. Приготовить препарат, сняв кожицу с нижней стороны листа традесканции и поместив ее в каплю воды.
2. Рассмотреть при большом увеличении лейкопласты в ядерном кармашке – они выглядят как мелкие бесцветные шарики.
3. Зарисовать 2-3 клетки. Сделать необходимые обозначения.

### *Вопросы для контроля:*

1. Объяснить значения терминов – **тилакоид, грана, строма, перипластидное пространство.**
2. Сравнить внутреннюю структуру разных типов пластид.
3. Чем объяснить движения хлоропластов? Чем объяснить типы этого движения?
4. Назвать типы хромопластов. Чем определяется их форма?
5. В каком направлении возможно взаимопревращение пластид?
6. В каких органах и тканях следует искать разные типы пластид?

### ***Запасные питательные вещества и твердые включения***

Цель работы: Изучить разнообразие эргастических веществ в твердом виде и кристаллических включений.

Объекты и материалы: Картофель (*Solanum tuberosum* L.), банан (*Musa sp.*), горох посевной (*Pisum sativum* L.), овес посевной (*Avena sativa* L.), лук репчатый (*Allium cepa* L.), купена душистая (*Polygonatum odoratum*), бегония (*Begonia sp.*).

#### Ход работы:

1. Изготовить препарат крахмальных зерен картофеля, овса, гороха, банана. Для этого поскоблить бритвой кусочек клубня картофеля, семядолей гороха; полученную крахмальную муть на лезвии бритвы обмакнуть в каплю воды на предметном стекле; с банана сделать участок тонкого поперечного среза; предварительно размоченную в воде зерновку овса иголкой опустить в каплю воды, получить муть, зерновку убрать.

2. Рассмотреть при сильном увеличении (20х, 40х) крахмальные зерна разных растений. Определить тип крахмальных зерен по форме, положению образовательного центра и степени сложности.
3. Зарисовать несколько крахмальных зерен каждого растения. Сделать необходимые обозначения и подписать под рисунком.
4. Для обнаружения алейроновых зерен подействовать на препарат с горохом раствором йода в йодистом калии. При этом крахмальные зерна окрасятся в темно-синий цвет, а алейроновые зерна будут золотисто-желтыми. Они очень мелкие, в большом числе среди крахмальных зерен, простые по типу.
5. Зарисовать крахмальные и алейроновые зерна. Сделать необходимые обозначения.
6. Изучить виды твердых включений. Для чего взять кусочек сухой чешуи лука, предварительно выдержанной в глицерине со спиртом. Рассмотреть при малом увеличении микроскопа. Найти одиночные кристаллы оксалата кальция. Обратит внимание на их размеры относительно клетки и разнообразие по форме.
7. Зарисовать несколько клеток. Сделать необходимые обозначения.
8. Изготовить тонкий продольный срез кусочка корневища купены. Рассмотреть при слабом увеличении. Найти включения, сделать выводы об их типах.
9. Зарисовать включения. Сделать необходимые обозначения.
10. Изготовить тонкие поперечный и продольный срезы черешка листа бегонии. Рассмотреть при большом (20х, 40х) увеличении типы включений. Найти разные типы по форме.
11. Зарисовать. Сделать необходимые обозначения.

*Вопросы для контроля:*

1. В чем разница между первичным и вторичным крахмалом?
2. Где накапливается первичный крахмал?
3. Как формируется крахмальное зерно?
4. Как классифицируются крахмальные зерна?
5. В чем отличие белков запасных от белков конституционных?
6. Как образуются алейроновые зерна?
7. В чем отличие простых алейроновых зерен от сложных?
8. В каких частях клетки локализуется запасной белок?
9. В каких органах накапливается запасной белок?
10. Что происходит с алейроновыми зёрнами при обогащении клетки водой?
11. Является ли структура алейроновых зерен видовым признаком?
12. В чем заключается преимущество жирного масла как запасного продукта перед крахмалом и белком?
13. Каков биологический смысл образования кристаллов щавелевокислого кальция в клетке?
14. Что такое рафиды? Друзы? Какие еще типы кристаллов бывают?
15. Приведите примеры растений, имеющих определённый тип кристаллов.

16. Какая форма кристаллов щавелевокислого кальция свойственна двудольным растениям и какая – однодольным?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Ткани растений. Образовательные ткани. покровные ткани

#### ***Образовательные ткани. Строение конусов нарастания***

Цель работы: Ознакомиться с общими признаками меристем на примере конуса нарастания элодеи. Выяснить строение верхушечной меристемы побега и корня.

Объекты и материалы: Элодея канадская (*Elodea canadensis*),

Ход работы:

1. С помощью препаровальных игл последовательно снять листья с конуса нарастания верхушечного побега элодеи.
2. Рассмотреть временный препарат под микроскопом. Будет видна гладкая часть конуса нарастания, возникающие и постепенно разрастающиеся бугорки – зачатки листьев.
3. Рассмотреть готовый препарат конуса нарастания побега элодеи. Обратить внимание на форму клеток, размеры ядер гладкой части конуса.
4. Зарисовать. На рисунке отметить положение инициальных клеток, листовые бугорки, место интеркалярных зон.

*Вопросы для контроля:*

1. каковы характерные признаки меристематической ткани?
2. в чем отличия первичной и вторичной меристемы?
3. по каким признакам классифицируют меристемы?
4. что характерно для инициальных клеток?
5. что такое гистоген? Какие гистогены можно выделить в конусах нарастания побега и корня?

#### ***Первичная покровная ткань эпидерма***

Цель работы: Изучить особенности первичной покровной ткани.

Объекты и материалы: листья пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale* Ait.) и кукурузы (*Zea mays* L.)

Ход работы:

1. приготовить препарат эпидермы с нижней и верхней стороны листа герани.
2. рассмотреть при малом увеличении простые и железистые волоски, выяснить их особенности.
3. при большом увеличении рассмотреть особенности основных клеток и устьиц. Определить тип устьичного аппарата. Сравнить число устьиц и форму основных клеток нижней и верхней стороны листа герани.
4. приготовить препарат эпидермы с нижней стороны листа кукурузы.
5. выяснить особенности основных клеток эпидермы при большом увеличении рассмотреть устьичный аппарат, определить его тип. Обратить внимание на строение замыкающих клеток устьиц.



6. зарисовать эпидерму пеларгонии и кукурузы, сделать необходимые обозначения.

*Вопросы для контроля:*

1. Почему устьица сосредоточены преимущественно на нижней стороне листа?
2. Какие особенности характерны для основных клеток эпидермы?
3. Строение устьичного аппарата и его разнообразие. Объяснить механизм движения замыкающих клеток.
4. Каковы функции кроющих трихом? По каким признакам можно говорить об их разнообразии?
5. Функции железистых трихом, их разнообразие.

***Вторичная покровная ткань. Перидерма***

Цель работы: Изучить особенности отдельных слоев перидермы и чечевички.

Объекты и материалы: выдержанные в глицерине со спиртом побеги бузины (*Sambucus racemosa* L.)

Ход работы:

1. сделать поперечный срез побега бузины.
2. рассмотреть при малом увеличении, найти феллоген, посчитать число слоев пробки.
3. рассмотреть чечевичку.
4. выяснить особенности прилегающих к перидерме тканей первичной коры, обратить внимание на пластинчатую колленхиму, коровую паренхиму, склеренхимные волокна во флоэмной зоне.
5. рассмотреть готовый препарат поперечного среза стебля бузины.
6. зарисовать перидерму с чечевичкой и прилегающие к ней ткани первичной коры стебля. Обозначить феллоген, феллему, выполняющие клетки, замыкающие слои, пластинчатую колленхиму, коровую паренхиму.

*Вопросы для контроля:*

1. Почему у многолетних растений эпидерма заменяется пробкой?
2. В чем отличие между строением клеток пробки и эпидермы?
3. Почему пробку называют вторичной покровной тканью?
4. Благодаря каким особенностям строения пробка выполняет защитную функцию?
5. Частью какого комплекса является пробка?
6. Как через перидерму происходит газообмен и транспирация?
7. По каким признакам можно найти феллодерму среди паренхимных клеток коры стебля?
8. Почему на смену перидерме приходит корка?
9. Из каких гистологических элементов состоит корка?
10. Какие органы растений или их части покрыты перидермой, а какие коркой?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

### Механические ткани

Цель работы: Выяснить цитологические особенности разных типов механических тканей, их расположение в органах, сравнительную характеристику.

Объекты и материалы: стебли тыквы (*Cucurbita pepo* L.), льна (*Linum ussitatissimum* L.), цветонос кубышки желтой (*Nuphar luteum* L.) стебли бузины (*Sambucus racemosa* L.)

#### Ход работы:

1. Приготовить поперечные срезы стебля тыквы и бузины, обработать реактивами (флюороглюцин и соляная кислота) – на одревеснение. Можно воспользоваться готовым препаратом (стебель тыквы).
2. Рассмотреть и зарисовать периферические ткани стебля, включающие первичную кору (колленхима и коровая паренхима) и перициклическую или флоэмную (у бузины) склеренхиму. Сделать необходимые обозначения.
3. Выяснить тип и характер расположения колленхимы. Внимательно рассмотреть характер оболочек и их реакцию на реактив.
4. Рассмотреть поперечный срез стебля льна разного диаметра на готовом препарате. обратить внимание на особенности волокон стеблей, отличающихся по диаметру. Сделать вывод о происхождении волокон стебля льна, судя по их расположению. Зарисовать.
5. Сделать поперечный срез цветоноса кубышки, обработать реактивами, обратить внимание на аэренхиму и склереиды, встречающиеся в виде идиобластов как опорные клетки. Выяснить тип склереид. Зарисовать с соответствующими обозначениями.

#### *Вопросы для контроля:*

1. Как различаются механические ткани по расположению в органах? Каковы общие признаки механических тканей?
2. По каким признакам классифицируют колленхиму?
3. Почему колленхима не меняет окраску под действием флюороглюцина и HCl?
4. По каким признакам классифицируют склеренхиму?
5. Как объяснить, что срединная пластинка вместе с первичной оболочкой в клетках склеренхимы стебля тыквы окрашена значительно интенсивнее вторичной?
6. Чем отличается ксилемная и экстраксиллярная склеренхима?
7. Почему первичные волокна склеренхимы значительно длиннее вторичных?
8. Каковы особенности структуры оболочки склереид?
9. Типы склереид, их встречаемость.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### Проводящие ткани. Микроскопическое строение стебля

Цель работы: изучить строение стебля травянистых двудольных и однодольных и древесных растений.

Объекты и материалы: фиксированные стебли или постоянные микропрепараты льна (*Linum usitatissimum*), подсолнечника (*Helianthus annuus*), постоянные микропрепараты поперечных срезов стеблей ландыша (*Convallaria majalis*), кукурузы (*Zea mays*), липы мелколистной (*Tilia cordata*); флороглюцин, соляная кислота, хлор-цинк-йод, раствор йода в йодистом калии, глицерин.

Ход работы:

1. Приготовить поперечные срезы стебля, обработать реактивами (флороглюцин, соляная кислота, хлор-цинк-йод, раствор йода в йодистом калии, глицерин.). Можно воспользоваться готовым препаратом (стебель льна).
2. Изготовить препарат поперечного среза стебля льна и ознакомиться с непучковым строением, а также со строением лубяных волокон этого растения.
3. Ознакомиться с переходным строением стебля подсолнечника. Определить тип проводящих пучков.
4. Рассмотреть препарат поперечного среза корневища ландыша и ознакомиться с пучковым строением стебля этого растения, определить типы проводящих пучков.
5. Рассмотреть препарат поперечного среза стебля кукурузы и ознакомиться с пучковым строением стебля этого растения.
6. Рассмотреть препарат поперечного среза стебля липы и ознакомиться с непучковым строением стебля этого растения, выяснить природу годичных колец.
7. Сделать схематичные рисунки всех изученных типов строения стеблей и обозначить ткани и их комплексы.

## ТЕМА 9 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

### Корень

#### *Строение корня*

Цель работы: выяснить особенности первичной структуры корня, варианты строения, особенности заложения камбия в корнях, и формирование вторичной структуры корня.

Объекты и оборудование: корни ириса, корни тыквы (фиксированный материал), готовые препараты с первичным и вторичным строением корня, препарат "заложение камбия в корнях".

Ход работы:

1. Приготовить поперечный срез корня ириса, обработать реактивами.
2. Рассмотреть препарат при малом увеличении.
3. Обратит внимание на число архов в корне ириса как однодольного растения, на расположение сосудов прото- и метаксилемы, найти флоэму.
4. Рассмотреть центральную часть корня.
5. Найти перицикл и образование боковых корней.
6. Выяснить общие особенности первичной коры и слоев, ее составляющих: экзодермы, мезодермы и эндодермы.

7. Найти пропускные клетки, обратив внимание на их расположение по отношению к проводящим тканям.
8. Зарисовать поперечный срез корня ириса. Сделать необходимые обозначения.
9. Рассмотреть заложение камбия в корнях на готовом препарате.
10. Приготовить поперечный срез корня тыквы, обработать реактивами.
11. Рассмотреть препарат при малом увеличении.
12. Обратит внимание на число архов в первичной структуре по расположению протоксилемы и первичных радиальных лучей.
13. Рассмотреть ксилемную зону корня. Найти камбий, выяснить отличия веретеновидных и лучевых инициалей.
14. Выяснить общие особенности вторичной коры: проводящие элементы флоэмы.
15. Обратит внимание на паренхиму вторичной коры, возникшую из перицикла.
16. Рассмотреть покровную ткань корня.
17. Зарисовать поперечный срез корня с заложением камбия и поперечный срез корня тыквы. Сделать необходимые обозначения.

*Контрольные вопросы:*

1. По каким признакам первичной структуры можно определить главный это или придаточный корень двудольного или однодольного растения?
2. Каким морфологическим перестройкам подвергается эндодерма? В связи с чем?
3. Почему третичная структура эндодермы свойственна преимущественно однодольным растениям?
4. Где и как закладывается камбий в корне?
5. Какая разница в работе разных участков камбия?
6. Почему лучи в корне называются радиальными?
7. Что находится в центре корня тыквы?
8. Какова судьба первичных тканей корня при вторичных преобразованиях?
9. Каковы возрастные изменения корня однодольных растений?
10. Какой зоне корня свойственно вторичное строение?

***Метаморфозы корня. Корнеплоды***

Цель работы: выяснить особенности строения запасующих корней на примере корнеплодов.

Объекты и оборудование: корнеплоды различных растений, готовые препараты поперечных срезов корнеплодов сем. зонтичных, сем. крестоцветных и свеклы.

Ход работы:

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

2. Рассмотреть готовый препарат корнеплода флоэмного типа. Найти первичную и вторичную ксилему, первичные и вторичные радиальные лучи. Обратить внимание на число архов в первичной структуре.
3. Найти камбиальную зону.
4. Рассмотреть флоэму, найти ситовидные элементы и флоэмную паренхиму и эфиро-масличные ходы.
5. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.
6. Таким же образом рассмотреть корнеплод ксилемного типа, обратить внимание на соотношение ксилемы и флоэмы в изучаемых корнеплодах.
7. Зарисовать поперечный срез, сделать обозначения.
8. Рассмотреть поперечный срез корнеплода свеклы, обратить внимание на чередование светлых и темных колец.
9. Рассмотреть готовый препарат при малом увеличении. Найти первичную и вторичную ксилему, первичные и вторичные радиальные лучи. Обратить внимание на число архов в первичной структуре.
10. Найти дополнительные кольца камбия. Посчитать их число. Выяснить характер деятельности.
11. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие признаки анатомической структуры позволяют считать корнеплод метаморфозом главного корня?
2. В чем сходство и отличие корнеплодов флоэмного и ксилемного типа?
3. В чем своеобразие структуры корнеплода свеклы. Какие признаки соответствуют структуре корня?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**  
**Анатомическая структура листа**

Цель работы: выяснить особенности строения листа камелии японской и хвой сосны.

Объекты и оборудование: готовые микропрепараты листа камелии и сосны.

Ход работы:

1. Рассмотреть готовый препарат листа камелии японской. Найти проводящие элементы, мезофилл, устьице.
2. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.
3. Рассмотреть готовый препарат листа сосны. Найти проводящие элементы, складчатый мезофилл, смоляные ходы, кутикулу, устьице.
4. Зарисовать поперечный срез, сделать необходимые обозначения.

## Часть 2. Систематика низших растений

**Освоение курса «Систематика низших растений» предусматривает выполнение лабораторных работ.** Тематика лабораторных занятий соответствует основной цели курса – создать у студентов представление о биологическом многообразии растительного мира как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.

На лабораторных занятиях студенты знакомятся с некоторыми цитологическими, морфологическими и биологическими особенностями представителей водорослей, грибов, лишайников. Дополняют знания, полученные на лекционном курсе. Приобретают опыт наблюдения за биологическими объектами. Приобретают навыки приготовления объекта к исследованию, микроскопирования, зарисовки. Овладевают методами световой микроскопии.

### **Требования к оформлению лабораторных работ:**

Лабораторные работы выполняются в альбоме по плану:

1. Тема лабораторного занятия.
2. Название изучаемого объекта (русское, латинское)
3. Систематическое положение объекта
4. Рисунки (указывается название рисунка, делаются необходимые обозначения).

### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 1

#### **Отдел Сине-зеленые водоросли**

Сине-зеленые водоросли распространены чрезвычайно широко. Они населяют планктон и бентос различных пресных водоемов, особенно богатых органическими загрязнениями. Некоторые сине-зеленые входят в состав лишайников, живут в корнях высших растений и в телах животных. Интенсивное размножение циановых обуславливает сине-зеленое цветение воды, сопровождающееся отмиранием большого количества водорослей.

Видовой состав сине-зеленых водорослей может быть использован для определения питьевых качеств воды.

Тип сине-зеленые водоросли включают три класса: хрококковые и гормогониевые.

*Цель:* ознакомление с признаками классов и порядков отдела сине-зеленые водоросли и изучение его некоторых представителей.

*Задачи:* 1) изучить строение таллома водорослей родов микроцистис, носток (знать уровень организации, тип морфологической структуры таллома, форму клетки);

*Материал:* водоросли родов носток, микроцистис (фиксированный материал).

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, лезвия, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

### Контрольные вопросы по теме

1. Укажите черты примитивности в строении клетки сине-зеленых водорослей.
2. Чем объяснить исключительно широкое распространение сине-зеленых водорослей.
3. Роль сине-зеленых водорослей в жизни водоемов.
4. Роль сине-зеленых водорослей в почве.

### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 2

#### **Отдел Зеленые водоросли. Класс равножгутиковые. Порядки Вольвоксовые, Улотриксковые**

Зеленые водоросли обитают в морских и пресных водоемах, а также в почвах. Зеленые водоросли – самый обширный отдел из всех известных в настоящее время отделов водорослей. Все они отличаются прежде всего чисто-зеленым цветом. В морфологическом отношении зеленые водоросли также отличаются наибольшим многообразием по сравнению с другими отделами. Распространены зеленые водоросли по всему свету.

Классифицируются зеленые водоросли до сих пор весьма по-разному и одной устойчивой системы их до сих пор нет.

Отдел зеленые водоросли делят на 3 класса: равножгутиковые, сцеплянки и харовые. Центральное место среди них занимают равножгутиковые (собственно зеленые) они обладают наиболее характерными для всего типа зеленых водорослей признаками.

*Цель:* ознакомление с признаками класса равножгутиковые и порядков вольвоксовые; изучение некоторых представителей отдела.

*Задачи:* 1)изучить строение таллома водорослей родов вольвокс, хлорококк (знать уровень организации, тип морфологической структуры таллома, форму клетки, строение таллома);

*Материал:* водоросли родов вольвокс, хлорококк (постоянный препарат).

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

### Контрольные вопросы по теме

1. Укажите черты сходства в строении клетки одноклеточных представителей хлорококковых и вольвоксовых?
2. Чем отличаются хлорококковые от вольвоксовых?
3. В чем своеобразие полового размножения у вольвокса? Опишите процесс формирования новой колонии?
4. Роль вольвоксовых и хлорококковых водорослей в природе?

### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 3

#### **Отдел Зеленые водоросли, классы Конъюгаты, Харовые.**

*Цель:* изучение особенностей строения таллома, клетки, размножения некоторых представителей классов конъюгаты, харовые.

*Задачи:* 1) изучить строение таллома водорослей родов спирогира, хара, (знать уровень организации, тип морфологической структуры таллома, форму клетки, строение таллома).

*Материал:* водоросли родов спирогира, хара, (фиксированный материал, постоянные препараты),

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 4

##### **Разнообразие пресноводных водорослей Тверской области**

*Цель:* познакомиться с наиболее распространенными родами водорослей Тверской области и приобрести навыки по определению пресноводных водорослей.

*Задачи:* 1) научиться определять по изученным признакам систематическое положение объектов (отношение к классу, порядку);

2) научиться работать с определителем водорослей.

*Материал:* водоросли изученных на предыдущих лабораторных занятиях родов (фиксированный материал); пробы водорослей из водоемов Тверской области.

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

#### ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 5

##### **Отдел Диатомовые водоросли**

Диатомовые водоросли – микроскопические одноклеточные и колониальные организмы, имеющие характерную, только им свойственную клеточную оболочку. Она состоит из внутреннего пектинового, слоя и наружного кремневого, образующего так называемый панцирь.

Размеры клеток диатомовых водорослей очень малы, они измеряются микронами.

Диатомовые водоросли чрезвычайно широко распространены и в планктоне, и в бентосе различных пресноводных бассейнов, морей и океанов, нередко также поселяются на почве или в ее верхних слоях, на влажных камнях, скалах, стенах, и на коре деревьев.

*Цель:* ознакомление с признаками отдела диатомовые водоросли и изучение строения клетки.

*Задачи:* 1) изучить строение таллома и клетки диатомовых водорослей (знать уровень организации, тип морфологической структуры таллома, форму клетки);



2) научиться определять по изученным признакам систематическое положение объектов (отношение к классу, порядку).

*Материал:* диатомовые водоросли (фиксированный материал).

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 6 Разнообразие диатомовых водорослей

*Цель:* познакомиться с наиболее распространенными родами диатомовых водорослей Тверской области и приобрести навыки по их определению.

*Задачи:* 1) научиться определять по изученным признакам систематическое положение объектов (отношение к классу, порядку);

2) научиться работать с определителем водорослей.

*Материал:* пробы воды, содержащие диатомовые водоросли из водоемов Тверской области.

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой; ключ для определения диатомовых водорослей.

Контрольные вопросы по теме

5. Опишите строение панциря у перистых и центрических диатомей?
6. В чем особенности строения бентосных и планктонных диатомовых водорослей?
7. Приведите примеры колониальных форм диатомовых?
8. Роль диатомовых водорослей в природе?

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 7 Отдел Бурые водоросли

К отделу бурых водорослей относятся многочисленные, преимущественно макроскопические водоросли. Распространены они в морях и океанах всех географических широт и составляют в них основную массу фитобентоса. Пресноводных форм нет.

Бурые водоросли исключительно многоклеточные растения.

Бурые водоросли служат промышленным сырьем для получения ряда ценных продуктов.

Отдел бурые водоросли делится на три класса: изогенератные, гетерогенератные, циклоспоровые.

*Цель:* изучить строение таллома и жизненные циклы некоторых представителей отдела бурые водоросли.

*Задачи:* 1) изучить строение таллома водорослей родов падина, ламинария, фукус.

2) научиться определять тип жизненного цикла, исходя из систематического положения.

*Материал:* водоросли родов падина, ламинария, фукус (фиксированный и гербарный материал),

*Оборудование:* препаровальные иглы, чашки Петри, пинцет, световые лампы, бинокляры.

Контрольные вопросы по теме

1. Каковы специфические черты строения таллома у бурых водорослей? Как осуществляется нарастание таллома?
2. Что позволяет представителям бурых водорослей жить на глубинах, недоступных большинству зеленых водорослей? Каковы особенности форм с плавающими талломами и видов, живущих в зоне приливов и отливов?
3. Приведите варианты циклов развития известных у бурых водорослей?
4. Назовите бурые водоросли, используемые в пищу и как сырье для химической переработки.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 8

### Отдел Красные водоросли

Красные водоросли, или багрянки – самая обширная среди донных морских водорослей и чрезвычайно своеобразная группа. Своеобразие их заключается прежде всего в наборе пигментов.

Багрянки обладают сложным, не встречающимся у других водорослей циклом развития.

Подавляющее большинство красных водорослей обитают в морях, и только очень немногие встречаются в пресных водах.

Красные, как и морские бурые, водоросли являются ценным промышленным и техническим сырьем.

Отдел красные водоросли делится на два класса бангиевые и флоридеи.

*Цель:* изучение строения таллома и жизненного цикла красных водорослей на примере некоторых представителей.

*Задачи:* 1) изучить строение таллома некоторых родов красных водорослей; 2) научиться определять тип жизненного цикла, исходя из систематического положения.

*Материал:* красные водоросли различных родов (гербарный материал),

*Оборудование:* световые лампы, бинокляры.

Контрольные вопросы по теме

1. Укажите черты сходства в строении талломов у бурых и красных водорослей?
2. Укажите отличия в строение клетки и наборе пигментов у бурых и красных водорослей?
3. В чем наиболее характерные особенности процессов размножения у красных водорослей?
4. Какова роль красных водорослей в природе и как они используются человеком? Приведите примеры.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЯ 9, 10

## Отдел Слизевика .класс Хитридиомицеты

*Цель работы:* изучение строения и жизненных циклов некоторых сапрофитных и паразитических представителей отдела слизевика и классов хитридиомицеты, оомицеты, зигомицеты.

*Материал:* корни капусты, пораженные плазмодиофорой и ольпидиумом капустным (фиксированный материал), клубни картофеля, пораженные фитофторой, мицелий мукора.

*Оборудование:* бинокляры, микроскопы, препаровальные иглы, лезвия, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

### *Ход работы:*

7. Рассмотреть невооруженным глазом корни капусты, пораженной плазмодиофорой.
8. Приготовить микропрепарат поперечного среза корня капусты, пораженного плазмодиофорой (сделать поперечный срез через утолщенный участок корня капусты; положить срез на предметное стекло в каплю воды и накрыть покровным стеклом).
9. Найти в препарате клетки с плазмодием и клетки со спорами паразита, рассмотреть их и зарисовать.
10. Цикл развития плазмодиофоры записать.
11. Рассмотреть невооруженным глазом растения рассады капусты, пораженные ольпидиумом.
12. Рассмотреть невооруженным глазом клубни картофеля, пораженные фитофторой.
13. Приготовить препарат мицелия мукора и рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа.

### ЗАДАНИЕ:

- 1) Отметить 2 признака поражения капусты плазмодиофорой.
- 2) Зная, что плазмодиофора развивается в кислой среде и паразитирует на растениях семейства крестоцветные, предложить меры борьбы.
- 3) Отметить признаки поражения рассады капусты ольпидиумом
- 4) Прослушать сообщение о развитии ольпидиума капустного и мерах борьбы с ним; записать в тетрадь меры борьбы с ольпидиумом капустным
- 5) Определить тип вегетативного тела мукора (ризомицелий, неклеточный мицелий, клеточный мицелий)
- 6) Рассмотреть и изучить органы бесполого размножения мукора; к какому типу по строению Вы отнесете спорангий мукора (мероспорангий, стилоспорангий, спорангиоль, типичный спорангий)
- 7) Сравнить приготовленный Вами микропрепарат мицелия мукора со спорангиями с ошибочным рисунком «Строение вегетативного тела и органов бесполого размножения мукора» (рисунок выдает преподаватель)
- 8) Отметить признаки поражения картофеля фитофторой
- 9) Прослушать сообщение о развитии фитофторы и мерах борьбы с ней; записать в тетрадь меры борьбы с фитофторой.
- 10) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1. Внешний вид растения, зараженного ольпидиумом капустным

Рис. 2. Жизненный цикл ольпидиума капустного (обозначения: зооспора, голая плазменная масса, зооспорангий, планозигота, циста)

Рис. 3. Строение мицелия мукора со спорангиями (обозначения: неклеточный мицелий, спорангиеносец, колонка, оболочка стилоспорангия, спорангиоспоры, вскрывшийся спорангий)

Рис. 4. Внешний вид листьев и клубней картофеля, зараженного фитофторой

Рис. 5. Жизненный цикл фитофторы (обозначения: неклеточный мицелий, спорангиеносец (конидиеносец), зооспорангий (конидия), зооспора)

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 11

### Класс Аскомицеты.

*Цель работы:* изучение строения и жизненных циклов некоторых представителей класса аскомицеты; ознакомление с мерами борьбы и с признаками заражения растений паразитическими представителями

*Материал:* побеги березы, зараженной тафриной (живой материал), дрожжевые грибы р. сахаромицес (живой материал) в растворе сахарозы ( $t = 35^{\circ}\text{C}$ ), микропрепараты пеницилла (живой материал)

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

*Ход работы:*

1. Рассмотреть ветви березы, зараженные тафриной.
2. Приготовить микропрепарат дрожжей, поместив каплю дрожжей на предметное стекло и накрыв покровным стеклом.
3. Рассмотреть приготовленный микропрепарат при малом и большом увеличении микроскопа.
4. Приготовить препарат мицелия пеницилла и рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа.

### ЗАДАНИЕ:

- 1) Отметить признаки поражения березы тафриной.
- 2) Прослушать сообщение о развитии тафрины и мерах борьбы с ней; зарисовать схему жизненного цикла и записать меры борьбы.
- 3) Определить тип вегетативного тела р. сахаромицес (ризомицелий, неклеточный мицелий, клеточный мицелий)
- 4) Определить тип вегетативного тела р. пеницилл (ризомицелий, неклеточный мицелий, клеточный мицелий) и способ бесполого размножения.
- 5) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1. Внешний вид растения, зараженного тафриной.

Рис. 2. Жизненный цикл тафрины.

Рис. 3. Строение мицелия пеницилла с конидиеносцами (обозначения: клеточный мицелий, конидиеносец, конидии, метулы, фиалиды)

Рис. 4. Строение клетки р. сахаромицес.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 12

### **Класс Аскомицеты. Подкласс Эуаскомицеты. Группа порядков Пиреномицеты. Порядки Эризифовые, Клавицепсовые**

*Цель работы:* изучение строения и жизненных циклов некоторых представителей порядков эризифовые и клавицепсовые; ознакомление с мерами борьбы и с признаками заражения растений паразитическими представителями

*Материал:* плоды крыжовника, пораженные сферотекой (фиксированный материал), растения ржи, зараженные спорыньей (гербарный материал), склероции спорыньи.

*Оборудование:* микроскопы, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, марлевые салфетки, чашки Петри, пинцет, световые лампы, стаканы с водой.

#### *Ход работы:*

5. Рассмотреть плоды крыжовника, зараженные сферотекой.
6. Приготовить микропрепарат мицелия сферотеки, поместив в каплю воды на предметное стекло налет с плодов крыжовника и накрыв покровным стеклом.
7. Рассмотреть приготовленный микропрепарат при малом и большом увеличении микроскопа.
8. Рассмотреть невооруженным глазом гербарий ржи, зараженной спорыньей.

#### **ЗАДАНИЕ:**

- 1) Отметить признаки поражения крыжовника сферотекой.
- 2) Прослушать сообщение о развитии сферотеки и мерах борьбы с ней; зарисовать схему жизненного цикла.
- 3) Определить тип вегетативного и плодовых тел р. сферотека.
- 4) Отметить признаки поражения ржи спорыньей.
- 5) Прослушать сообщение о развитии спорыньи и мерах борьбы с ней; зарисовать схему жизненного цикла.

5) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1. Внешний вид плодов крыжовника, зараженного сферотекой.

Рис. 2. Жизненный цикл сферотеки.

Рис. 3. Вскрывшийся клейстотеций сферотеки (обозначения: сумка, аскопора).

Рис. 4. Внешний вид растений, зараженных спорыньей.

Рис. 5. Жизненный цикл спорыньи.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 13

### **Класс Базидиомицеты.**

*Цель работы:* изучение строения плодовых тел некоторых представителей подкласса холобазидиомицеты.

*Материал:* плодовые тела р.р. трутовик, лисичка, дождевик, сыроежка, подберезовик.

*Оборудование:* чашки Петри, пинцет, световые лампы.

#### *Ход работы:*

1. Рассмотреть плодовые тела р.р. трутовик, лисичка, дождевик, сыроежка, подберезовик.

**ЗАДАНИЕ:**

- 1) Определить тип гименофора плодовых тел.
- 2) Определить систематическое положение изучаемых родов грибов (подкласс, группу порядков. порядок).

5) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1 – п. Строение плодовых тел р.р. трутовик, лисичка, рогатик, дождевик, порховка, звездовик, сыроежка, подберезовик, бокальчик.

**ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 14**

**Класс Базидиомицеты. Подкласс Фрагмобазидиомицеты. Порядки Головневые и Ржавчинные. Отдел Лишайники**

*Цель работы:* изучение строения и жизненных циклов некоторых представителей порядков головневые и ржавчинные; ознакомление с мерами борьбы и с признаками заражения растений паразитическими представителями; изучение типов таллома и некоторых представителей лишайников.

*Материал:* гербарный материал злаков, зараженных ржавчиной и головней; фиксированный материал початков кукурузы, пораженных пузырчатой головней; гербарный материал и коллекции лишайников.

*Оборудование:* чашки Петри, пинцет, световые лампы.

*Ход работы:*

1. Рассмотреть гербарий овса, пораженного головней.
2. Рассмотреть початки кукурузы, пораженные головней.
3. Рассмотреть гербарий ржи, пораженной ржавчиной.
4. Ознакомиться с коллекциями лишайников.
5. Изучить строение талломов некоторых видов лишайников.

**ЗАДАНИЕ:**

- 1) Отметить признаки заражения растений головней.
- 2) Определить форму заболевания головни овса и кукурузы.
- 3) Заслушать сообщение о развитии головни и мерах борьбы с ней.
- 4) Отметить признаки заражения растений ржавчиной.
- 5) Заслушать сообщение о развитии ржавчины и мерах борьбы.
- 6) Сделать РИСУНКИ:

Рис. 1. Внешний вид овса, зараженного пыльной головней.

Рис. 2. Внешний вид початков кукурузы, зараженной пузырчатой головней.

Рис. 3. Жизненный цикл головни овса.

Рис. 4. Внешний вид злаков, зараженных ржавчиной.

Рис. 5. Жизненный цикл ржавчины.

**Отдел ЛИШАЙНИКИ**

*Ход работы:*

1. Рассмотреть гербарные и собранные в природе образцы наиболее распространенные виды накипных, листоватых и кустистых лишайников.

2. Заслушать сообщения о лишайниках.
3. Записать названия лишайников, указать их форму и характерные условия обитания.
4. Сделать РИСУНКИ:
  1. Внешний вид и форму лишайников (накипных, листоватых, кустистых).

### Часть 3. Систематика высших растений

#### План лабораторных занятий

Тема лабораторного занятия	Кол-во часов
Отдел Мохообразные. Маршанция обыкновенная	2
Сфагнум. Кукушкин лен	2
Разнообразие Мохообразных Тверской области	2
Отдел Плауновые. Плаун булавовидный. Селягинелла	2
Отдел хвощевые. Хвощ полевой	2
Отдел Папоротниковидные	2
Биоазнообразие сосудистых споровых растений	2
Отдел Голосеменные. Сосна обыкновенная.	2
Разнообразие Голосеменных	2
Основные типы строения цветка. Сем. Лютиковые.	2
Сем. Березовые, Ивовые	2
Сем. Гвоздичные Маревые	2
Сем. Гераниевые, Зонтичные, Крестоцветные	2
Сем. Розовые, Бобовые	2
Сем. Губоцветные, Бурачниковые, Норичниковые	2
Сем. Сложноцветные	2
Сем. Лилейные, Ситниковые, Осоковые	2
Сем. Злаки	2
<b>Итого</b>	<b>36</b>

Курс «Систематика высших растений» предусматривает выполнение лабораторных работ в объеме 36 часов в третьем семестре.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Каждое лабораторное занятие отображается в альбоме по следующей схеме –

1. тема лабораторного занятия
2. систематическое положение объекта (порядок, отдел, класс, семейство)
3. название изучаемого объекта (русское и латинское)
4. рисунки, сопровождающиеся необходимыми обозначениями

## Класс ПЕЧЕНОЧНИКИ - MARCHANTIOPSIDA (HEPATICAE)

Печеночники представляют довольно большую группу мохообразных, включающую около 8500 видов. Для всех печеночников характерно дорзовентральное строение тела. Представлены талломные и побеговые формы. Ризоиды одноклеточные. Коробочка без колонки, и споронгии развиваются споры элатеры. Элатеры гигроскопичны и способствуют разрыхлению споровой массы.

### Тема 1

Подкласс Маршанцевые – Marchantiidae

Семейство Маршанцевые - Marchantiaceae

Маршанция многообразная (MarchantiapolymorphaL.)

Рассмотреть под бинокулярной лупой мужские и женские талломы маршанции, расположенные на талломе. Найти на верхней стороне слоевища ассимиляционные камеры и устьяца. Выяснить особенности расположения на талломе и строение архегониальных и антеридиальных подставок. Рассмотреть таллом с брюшной стороны. Найти амфигастринии. Приготовить временные препараты язычковых и простых ризоидов. Сделать поперечный срез таллома. Исследовать препараты под микроскопом. Изучить имеющиеся постоянные препараты.

Зарисовать:

1. Внешний вид мужского и женского таллома маршанции. Отметить на рисунке: лопасти таллома, выводковые корзиночки, ризоиды, антеридиальную подставку, архегониальную подставку.
2. Язычковые и простые ризоиды.
3. Поперечный срез таллома маршанции. Отметить на рисунке ассимиляционную ткань, основную ткань, ассимиляционные камеры, стенки ассимиляционных камер, устьяца, клетки с хлоропластами, амфигастринии, центральный тяж язычковых ризоидов, простые ризоиды, масляные тельца.
4. Продольный срез архегониальной и антеридиальной подставки. Отметить: диск подставки, ножку подставки, продольный тяж язычковых ризоидов, ассимиляционную ткань, основную ткань, ассимиляционные камеры, стенки ассимиляционных камер, устьяца, клетки с хлоропластами, масляные тельца, клетки со слизью. Для архегониальной подставки: архегонии, псевдопериианции, перихеций. Для антеридиальной подставки: антеридии, антеридиальные камеры, выводные каналы антеридиальных камер.
5. Архегоний маршанции. Отметить: брюшко и шейку архегония, стенку архегония, яйцеклетку, брюшную и шейковую канальцевую клетки.
6. Антеридии маршанции: отметить ножку антеридия, стенку, спермагенную ткань.
7. Спорогон маршанции. Отметить: коробочку, ножку, гаусторию, псевдопериианций, калиптру (колпачок), стенку коробочки, споры и элатеры.
8. Элатеры. Отметить: спиральные утолщения клеточной оболочки.



## Тема 2

### Класс БРИЕВЫЕ – BRYOPSIDA (MUSCI)

В классе насчитывается более 18000 видов. Все представители класса имеют побеговое строение. Побеги обладают радиальной симметрией. Ризоиды многоклеточные. В коробочке спорогона имеется колонка. В спорангии развиваются только споры, элатер нет.

Подкласс Сфагновые – Sphagnidae

Семейство Сфагновые – Sphagnaceae

#### Сфагнум оттопыренный (*Sphagnumsquarrosum*Crome)

Изучить гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Найти разные типы боковых веточек, спорогоны, ложную ножку. Приготовить препарат веточного и стеблевого листа. Сравнить форму листьев, форму гиалиновых и хлорофиллоносных клеток.

Зарисовать:

1. Внешний вид сфагнума оттопыренного. Отметить: главную ось, верхушечные, торчащие, свисающие веточки. Обозначить ложную ножку, спорогон, коробочку спорогона.
2. Анатомическое строение листа сфагнума. Отметить: гиалиновые хлорофиллоносные клетки, поры, утолщенные участки клеточной оболочки, хлоропласты.

Подкласс Бриевые – Bryidae

Семейство Политриховые – Polytrichaceae

#### Кукушкин лен обыкновенный (*Polytrichum commune*Hedw.)

Рассмотреть гербарные образцы мужских и женских гаметофитов кукушкина льна. Выяснить тип нарастания побега мужского гаметофита, определить число годичных приростов. Рассмотреть перихециальные листья. Изучить особенности строения спорогона. Найти калиптру (колпачок), изучить особенности строения спорогона. Рассмотреть части коробочки: крышечку, урночку, апофизу. Сделать поперечный срез листа, обратить внимание на влагалищное расширение в основании листа и ассимиляционные пластины, сделать поперечный срез листа и препарат перистома. Определить тип перистома. Исследовать под микроскопом постоянные препараты.

Зарисовать:

5. Внешний вид мужского и женского гаметофита кукушкина льна. Отметить: стебель, листья, ризоиды, перихециальные листья, калиптру (колпачок), спорогон и его части: коробочку, ножку.
6. Поперечный срез стебля кукушкина льна. Отметить: кору и центральный цилиндр, листовые следы, эпидерму, лептоиды, гидроиды, стереиды.
7. Продольный разрез через группу антеридиев. Отметить: стебель, листья, листовые следы, перихециальные листья, антеридии, нитчатые и пластинчатые парафизы, апикальную клетку. Обозначить части антеридия: стенку, ножку, спермагенную ткань.
8. Поперечный срез листа. Отметить: ассимиляционные пластины,

эпидермальные клетки, клетки с хлоропластами, проводящий пучок, лептоиды, гидроиды, стереиды.

9. Перистом. Отметить: зубцы перистома, подковообразные клетки с утолщенными оболочками.
10. Продольный разрез спорогона. Отметить: коробочку, ножку, гаусторию, колонку, спорогенную ткань, урночку, апофизу, эпифрагму, крышечку, перистом, нити, с помощью которых спорогенная ткань прикрепляется к колонке и стенке урночки.

#### *Контрольные вопросы к темам 1, 2*

1. Чем отличается отдел Мохообразные от других групп высших растений?
2. Особенности жизненного цикла мохообразных.
3. Основные типы строения гаметофита мохообразных.
4. Основные типы строения спорогона мохообразных.
5. Какие признаки используют для характеристики классов мохообразных?
6. Особенности внешнего и внутреннего строения сфагновых мхов в связи с условиями обитания.
7. Особенности анатомической структуры гаметофита представителей класса Печеночники и Бриевые.
8. Особенности экологии представителей семейств Маршанциевые, Сфагновые, Политриховые.

### Тема 3

#### РАЗНООБРАЗИЕ МОХООБРАЗНЫХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Составить ключ-таблицу для определения классов, подклассов мохообразных по макроморфологическим и анатомическим признакам. С помощью этого ключа определить систематическое положение предложенных мохообразных, представляющих разные таксономические группы. Определить с помощью ключа названия видов. Изучить особенности анатомического строения листа, спорогона и перистома у бриевых мхов. Определить тип перистома.

Оформить номенклатуру с учетом таксономического положения определенных по ключу видов.

Зарисовать:

1. Внешний вид мохообразных, отметив жизненные формы и особенности ветвления.
2. Схему анатомического строения листьев, отметив наличие или отсутствие ассимиляционных пластин, каймы, ушек, степень выраженности жилки и ее анатомическое строение, форму клеток листа.
3. Спорогон и перистом.

#### *Контрольные вопросы к теме 3*

1. Какие классы мохообразных представлены в бриофлоре Тверской области?
2. Какие виды бриевых наиболее широко распространены и играют существенную фитоценоотическую роль?
3. Какие экологические группы они представляют?

4. Какие виды мохообразных Тверской области нуждаются в охране?
5. Какие экологические группы они представляют?

## ОТДЕЛ ПЛАУНОВИДНЫЕ - LYCOPODIOPHYTES

Плауновидные - высшие растения, у которых в цикле развития преобладает спорофит. К настоящему времени отмечено около 1000 видов плауновидных. Спорофит плауновидных имеет побеговое строение. Характерно дихотомическое ветвление. Корневая система образована придаточными корнями, первично гоморизная. Листья – микрофиллы, имеют энационное происхождение. Проводящая система представлена протостелью, ксилема дифференцируется экзархно. Спорангии занимают боковое положение. Сперматозоиды двужгутиковые. Равно- и разноспоровые растения.

### Тема 4

#### Класс ПЛАУНОВЫЕ - LYCOPODIOPSIDA

Равноспоровые растения. Листья без язычка. Гаметофиты обоеполые, подземные или полуподземные, микотрофные.

#### Порядок Плауновые – Lycopodiales

#### *Семейство Плауновые - Lycopodiaceae*

#### Плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum* L.)

Рассмотреть гербарные образцы. Обратит внимание на дихотомическое ветвление побегов и придаточных корней. Изучить под бинокулярной лупой спороносные колоски и спорофиллы. Исследовать постоянные препараты под микроскопом (продольный срез спороносного колоска, поперечный срез стебля).

Зарисовать:

1. Внешний вид плауна булавовидного. Отметить на рисунке: плагиотропные и ортотропные побеги, листья, придаточные корни, спороносные колоски.
2. Внешний вид спорофилла. Отметить на рисунке: спорангий, трещинку, ножку спорангия.
3. Продольный срез спороносного колоска. Отметить: ось спороносного колоска, спорофиллы, спорангии, стенку спорангия, ножку спорангия, споры, центральный цилиндр, листовые следы. Обратит внимание на отсутствие листовых прорывов.
4. Поперечный срез стебля. Отметить: кору, центральный цилиндр, наружный, средний и внутренний слои коры, листовые следы, эндодерму, перицикл, ксилему и флоэму. Зарисовать фрагмент центрального цилиндра и прилегающей к нему части первичной коры. Отметить: трахеиды протоксилемы и метаксилемы, ситовидные клетки протофлоэмы и метафлоэмы, ксилемную и флоэмную паренхиму, перицикл, эндодерму, клетки внутреннего слоя первичной коры.

#### Класс ПОЛУШНИКОВЫЕ - ISOETOPSIDA

Разноспоровые растения. Листья с язычком. Гаметофиты раздельнополые, сильно редуцированы.

Порядок Селагинелловые – Selaginellales  
Семейство Селагинелловые - Selaginellaceae  
р. Селагинелла (*Selaginella*)

Рассмотреть гербарные образцы. Обратит внимание на дихотомическое ветвление побегов и придаточных корней. Найти ризофоры. Исследовать постоянные препараты под микроскопом (продольный срез спороносного колоска, поперечный срез стебля).

Зарисовать:

1. Внешний вид селагинеллы. Отметить на рисунке: побеги, ризофоры, придаточные корни, спинные и брюшные листья.
2. Продольный срез спороносного колоска. Отметить: ось спороносного колоска, микро – и мегаспорофиллы, микро- и мегаспорангии, стенку микро- и мегаспорангиев, ножку спорангиев, микро- и мегаспоры, язычок, центральный цилиндр, листовые следы. Обратит внимание на отсутствие листовых прорывов.
3. Поперечный срез стебля. Отметить: кору, центральный цилиндр, наружный, средний и внутренний слои коры, воздухоносные полости и трабекулы, листовые следы, эндодерму, перицикл, ксилему и флоэму. Зарисовать фрагмент центрального цилиндра и прилегающей к нему часть первичной коры. Отметить: трахеиды протоксилемы и метаксилемы, ситовидные клетки протофлоэмы и метафлоэмы, ксилемную и флоэмную паренхиму, перицикл, эндодерму, трабекулы, воздухоносные полости.

*Контрольные вопросы к теме 4*

1. Чем отличается отдел Плауновидные от других групп высших растений?
2. Особенности жизненного цикла Плауновидных.
3. Основные типы строения спорофита и гаметофита Плауновидных.
4. Какие признаки используют для характеристики классов Плауновидных?
5. Особенности внешнего и внутреннего строения плауна булавовидного.
6. Особенности анатомической структуры плауна и селагинеллы.
7. Какие виды Плауновидных широко распространены в Тверской области?
8. Особенности экологии представителей Плауновидных.
9. Возможности практического использования Плауновидных.

ОТДЕЛ ХВОЩЕВИДНЫЕ – EUISETOPHYTES

Хвоцевидные – высшие растения, у которых в цикле развития преобладает спорофит. К настоящему времени отмечено около 40 видов хвоцевидных. Спорофит хвоцевидных имеет побеговое строение. Характерно боковое ветвление. Корневая система образована придаточными корнями, первично гоморизная. Листья – микрофиллы, имеют теломное происхождение. Проводящая система представлена артростелью. Спорангии располагаются на спорангиофорах. Сперматозоиды многожгутиковые. Равноспоровые растения.

Тема 5  
Класс ХВОЩЕВЫЕ – EUISETOPSIDA

Порядок Хвощевые – Equisetales  
Семейство Хвощевые – Equisetiaceae  
Хвощ полевой (Equisetum arvense L.)

Рассмотреть гербарные образцы. Обратит внимание на мутовчатое расположение боковых осей на надземных участках побегов, на наличие плагиотропных и ортотропных корневищ, разный диаметр придаточных корней. Отметить спороносные и вегетативные побеги. Найти листья. Выяснить как расположены боковые побеги относительно листьев. Рассмотреть клубеньки на корневищах, выяснить их морфологическую природу. Изучить под бинокулярной лупой спороносные колоски и спорангиофоры. Исследовать постоянные препараты под микроскопом (продольный срез спороносного колоска, поперечный срез стебля). Рассмотреть под микроскопом споры хвоща в сухом и влажном состоянии. Найти элатеры, выяснить особенности их функционирования.

Зарисовать:

1. Внешний вид хвоща полевого. Отметить на рисунке: плагиотропные и ортотропные корневища, надземные части побегов, зоны кущения, клубеньки, листья, толстые и тонкие придаточные корни. Показать на рисунке вегетативные и спороносные побеги, спороносные колоски.
2. Фрагмент надземной части побега с боковыми осями. Отметить оси первого, второго и третьего порядков, листья. Показать характер расположения боковых осей относительно листьев.
3. Внешний вид спорангиофора. Отметить на рисунке: щиток и ножку спорангиофора, спорангии, трещинку, с помощью которой вскрывается спорангий.
4. Продольный срез спороносного колоска. Отметить: ось спороносного колоска, спорангиофоры, спорангии, стенку спорангия, споры, центральный цилиндр, листовые следы. Обратит внимание на отсутствие листовых прорывов.
5. Поперечный срез стебля. Отметить: первичную кору, центральный цилиндр, эндодерму, механическую ткань, проводящие пучки, центральную, валекулярные и каринальные полости.
6. Проводящий пучок. Отметить: протоксилему и метаксилему, флоэму, каринальную полость.
7. Споры хвоща в сухом и влажном состоянии. Отметить элатеры.

*Контрольные вопросы к теме 5*

1. Чем отличается отдел Хвощевидные от других групп высших растений?
2. Особенности жизненного цикла Хвощевидных.
3. Особенности внешнего строения хвоща полевого.
4. Особенности анатомической структуры стебля хвощевидных. Почему проводящую систему хвощевидных называют артростелью?
5. Какие виды Хвощевидных широко распространены в Тверской области?

6. Особенности экологии представителей Хвощевидных.
7. Возможности практического использования Хвощевидных.

## ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ – POLYPODIFORMATA

Папоротниковидные – высшие растения, у которых в цикле развития преобладает спорофит, гаметофит развивается вне материнского спорофита. В современной флоре представлено около 10 тысяч видов. Спорофит папоротниковидных имеет побеговое строение. Характерно боковое ветвление. Корневая система образована придаточными корнями, первично гоморизная. Листья (вайи) являются макрофиллами, имеют теломное происхождение, характеризуются длительным верхушечным ростом. Встречаются разные типы стели. Проводящая система у многих папоротников Центральной России представлена диктиостелью. Спорангии развиваются на вайях, как правило, собраны в группы - сорусы. Сперматозоиды многожгутиковые. Равноспоровые и разноспоровые растения.

### Тема 6

#### Класс МНОГОНОЖКОВЫЕ – POLYPODIOPSIDA

##### Подкласс Полиподииды – Polypodiidae

##### Семейство Щитовниковые – Aspidiaceae

#### Щитовник Карпузиуса или игольчатый (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs)

Рассмотреть гербарные образцы. Изучить особенности строения корневища. Найти филлоподии отмерших листьев, листья, придаточные корни. Определить тип корневища. Отметить улиткообразно закрученные зачатки молодых листьев. Объяснить особенности строения зачатков листьев с функциональной точки зрения. Исследовать лист с нижней стороны. Найти сорусы, индузии. Обратит внимание на связь соруса с васкулярной системой.

Поместить несколько нескрывшихся спорангиев на предметное стекло. Рассмотреть их под микроскопом. Капнуть на предметное стекло каплю спирта. Пронаблюдать под микроскопом процесс вскрывания спорангиев. Выяснить принцип функционирования кольца.

Изучить живые заростки. Рассмотреть их под микроскопом с брюшной стороны. Найти антеридии, архегонии, ризоиды.

Зарисовать:

1. Внешний вид щитовника игольчатого. Отметить на рисунке: корневище, придаточные корни, филлоподии отмерших листьев, сформированные листья, зачатки развивающихся листьев.
2. Сегмент листа с нижней стороны. Отметить центральную жилку, сорусы, индузий.
3. Вскрывшийся и нескрывшийся спорангий. Отметить на рисунке: ножку и стенку спорангия, кольцо, клетки стомия, споры.
4. Гаметофит. Отметить архегонии, антеридии, ризоиды, многослойную часть заростка.

Подкласс Полиподииды – Polypodiidae  
Семейство Гиполеписовые – Hypolepidiaceae  
Орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken)

Изучить под микроскопом поперечный и продольный срезы корневища орляка. Определить тип стели. Обратит внимание на наличие двойной диктиостели. Выяснить особенности строения проводящего пучка. Определить его тип, отметить характер дифференциации проводящих элементов ксилемы. На продольном срезе выяснить тип утолщения оболочек сосудов протоксилемы и метаксилемы, тип перфорационных пластинок.

Зарисовать:

1. Схему поперечного среза корневища. Отметить: эпидерму, первичную кору, центральный цилиндр, сердцевину, наружную и внутреннюю диктиостель, механическую ткань.
2. Проводящий пучок. Отметить: протоксилему и метаксилему, протофлоэму и метафлоэму, эндодерму, перицикл, сосуды протоксилемы и метаксилемы, ксилемную и флоэмную паренхиму.

Подкласс Полиподииды – Polypodiidae  
Семейство Оноклеевые – Onocleaceae  
Страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro)

Рассмотреть под микроскопом поперечный срез сегмента спорофилла страусника. Обратит внимание на характер расположения плацент, их связь с васкулярной системой. Отметить одновременное развитие спорангиев. Выяснить, какие структуры выполняют защитную функцию.

Зарисовать:

1. Поперечный срез сегмента спорофилла. Показать на рисунке центральный проводящий пучок сегмента, пучки, идущие к плаценте. Отметить плаценту, сформировавшиеся спорангии, развивающиеся спорангии, края сегмента, выполняющие защитную функцию.

*Контрольные вопросы к теме 6*

1. Чем отличается отдел Папоротниковидные от других групп высших растений?
2. Особенности жизненного цикла Папоротниковидных.
3. Особенности внешнего строения щитовника игольчатого, орляка обыкновенного, страусника обыкновенного.
4. Особенности анатомической структуры корневища орляка.
5. Какие виды папоротниковидных наиболее широко распространены в Тверской области?

Тема 7

РАЗНООБРАЗИЕ СОСУДИСТЫХ СПОРОВЫХ РАСТЕНИЙ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Познакомиться с помощью гербарных образцов с разнообразием жизненных форм плауновидных, папоротниковидных Тверской области. Выяснить основные диагностические признаки родов и наиболее

распространенных видов плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных. Определить с помощью определителей названия видов, изучить основные морфологические особенности. Оформить номенклатуру с учетом таксономического положения определенных видов.

Зарисовать:

1. Внешний вид определенных растений и детали строения, отражающие важнейшие диагностические признаки.

*Контрольные вопросы к теме 7*

1. Какие группы сосудистых споровых растений представлены во флоре Тверской области?
2. Какие виды плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных наиболее широко распространены и играют существенную фитоценотическую роль? Какие экологические группы они представляют?
3. Какие виды сосудистых споровых растений Тверской области нуждаются в охране? Какие экологические группы они представляют?
4. Важнейшие диагностические признаки, используемые в систематике плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных.

ОТДЕЛ СОСНОВЫЕ (ГОЛОСЕМЕННЫЕ) – PINOPHYTA  
(GYMNOSPERMAE)

Голосеменные – высшие растения, у которых в цикле развития преобладает спорофит. К настоящему времени отмечено около 1000 видов голосеменных. Спорофит имеет побеговое строение. Характерно боковое ветвление. Корневая система образована главным стержневым корнем и боковыми корнями. Проводящая система представлена эустилейю. Разноспоровые растения. Микроспорангии располагаются на микроспорофиллах, которые собраны в микростробилы. Мегаспорангий соответствует нуцеллус семязачатка. Мужские гаметы – спермии, реже многожгутиковые сперматозоиды. Заростки сильно редуцированы, развиваются внутри спорангиев, на материнском спорофите. Семенные растения, семязачатки которых располагаются открыто на семенных чешуях мегастробил, реже на мегаспорофиллах.

Тема 8

Класс СОСНОВЫЕ – PINOPSIDA

Подкласс Сосновые – Pinidae

Семейство Сосновые – Pinaceae

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*L.)

Рассмотреть гербарные образцы. Отметить моноподиальный тип нарастания, наличие специализированных брахибластов с игловидными листьями и скелетных побегов с чешуевидными листьями. Определить границы годовых приростов. Выяснить характер расположения боковых скелетных побегов, микростробил и мегастробил расположены боковые побеги относительно листьев. Изучить особенности строения брахибласта, найти игловидные и чешуевидные листья. Выяснить длительность жизни брахибластов. Рассмотреть под биноклем микростробилы и мегастробилы на



разных стадиях развития. Используя фиксированный материал, найти ось мегастробила, кроющие и семенные чешуи, семезачатки, выяснить морфологическую природу семенных чешуй. Изучить под микроскопом продольный срез микростробила, пыльцу на разных стадиях развития, продольный срез семязачатка. Выяснить особенности строения мужского и женского заростков сосны. Найти вегетативную и антеридиальную клетки, нуцеллус, интегумент, вегетативную часть женского заростка, архегонии, яйцеклетку.

Зарисовать:

1. Внешний вид ветви сосны обыкновенной. Отметить на рисунке: скелетные побеги и брахибласты. Указать границы годичных приростов, почки, дающие начало скелетным побегам. Показать на рисунке собрания микростробил, мегастробилы на разных стадиях развития.
2. Брахибласт с фрагментом скелетного побега. Отметить скелетный побег, чешуевидный лист скелетного побега, чешуевидные и игловидные листья брахибласта, апекс брахибласта.
3. Схему продольного среза микростробила. Отметить на рисунке: ось микростробила, микроспорофиллы, микроспорангии, микроспоры.
4. Микроспору и мужской гаметофит на разных этапах развития. Отметить: экзину, интину, воздушные мешки, проталлиальные клетки, вегетативную (сифоногенную) и антеридиальную клетки.
5. Продольный срез семязачатка. Отметить: интегумент, микропиле, нуцеллус, женский заросток, вегетативную часть женского заростка, архегоний, шейку архегония, яйцеклетку.
6. Продольный срез семени сосны. Отметить семенную кожуру, летучку, остатки нуцеллуса, первичный эндосперм (вегетативная часть женского заростка), зародыш, семядоли, конус нарастания, корешок, подвесок.

*Контрольные вопросы к теме 8*

1. Чем отличается отдел Голосеменные от других групп высших растений?
2. Особенности жизненного цикла сосны обыкновенной.
3. Особенности строения системы побегов сосны обыкновенной.
4. Особенности анатомической структуры стебля и листа голосеменных растений.
5. Какие виды Голосеменных встречаются в Тверской области?
6. Значение голосеменных в природе и жизни человека.

## Тема 9

### РАЗНООБРАЗИЕ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

#### Класс САГОВНИКОВЫЕ – CYCADOPSIDA

##### *Семейство Саговниковые – Cycadaceae*

##### Саговник поникающий ( *Cycas revoluta*L.)

Зарисовать:

1. Внешний вид мегаспорофилла и микростробила. Отметить семязачатки, микроспорофилл, микроспорангий.

Класс ГИНКГОВЫЕ – GINKGOOPSIDA  
*Семейство Гинкговые – Ginkgoaceae*  
Гинкго двулопастное (*Ginkgo biloba* L.)

Зарисовать:

1. Внешний вид побегов с мегастробилами и семенами. Отметить листья, брахибласты.

Класс ГНЕТОВЫЕ – GNETOPSIDA  
*Семейство Эфедровые – Ephedraceae*  
Эфедра двуколосковая (*Ephedra distachya* L.)

Зарисовать:

Внешний вид растения. Отметить листья, микростробилы.

Зарисовать внешний вид шишек голосеменных, выданных для определения. Оформить номенклатуру с учетом таксономического положения определенных видов.

*Контрольные вопросы к теме 9*

1. Какие классы голосеменных растений выделяют, их диагностические признаки.
2. В каких группах голосеменных растений мужские гаметы представлены сперматозоидами?
3. Особенности строения семязачатка голосеменных, имеющих сперматозоиды?
4. Какие голосеменные растения имеют маноксильную и пикносильную структуру стебля?
5. В какой группе голосеменных развиваются безархеогониальные заростки?
6. У каких голосеменных растений встречаются листья с перистыми пластинками?
7. Сколько видов голосеменных растений встречаются в Тверской области, какие группы они представляют?
8. Какое значение имеют голосеменные в природе и жизни человека?

ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (ЦВЕТКОВЫЕ) – MAGNOLIOPHYTA  
(ANGIOSPERMAE)

Тема 10

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СТРОЕНИЯ ЦВЕТКА

Повторить разделы морфологии растений по темам "Цветок", "Плод". Выяснить, какие условные обозначения используют при составлении диаграмм и формул цветка. Какие признаки определяют разнообразие цветков покрытосеменных растений.

*Сем. Лютиковые*

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Ранункулиды - Ranunculidae

Семейство Лютиковые – Ranunculaceae  
Купальница европейская (Trollius europaeus L.)  
Калужница болотная (Caltha palustris L.)  
Лютикедкий (Ranunculus acris L.)  
Чистяквесенний (Ficaria verna Huds.)  
Аконитклубочковый (Aconitum napellus L. s.l.)  
Сокиркиполевые (Consolida regalis S.F. Gray.)  
Ветреницалютиковая (Anemonoides ranunculoides (L.) Holub)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков представителей сем. Ranunculaceae. с помощью бинокулярной лупы. Найти цветки со спиральным и круговым расположением элементов, примеры цветков с актиноморфным и зигоморфным околоцветником. Выяснить особенности строения нектарников. Рассмотреть основные варианты строения плодов.

Зарисовать:

3. Внешний вид цветков. Отметить тычинки, гинецей, нектарники.
4. Внешний вид и поперечный разрез плодов. Отметить тип плода.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
5. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Какие условные обозначения используются при написании формул цветков?
2. Как обозначить в формуле нектарники и стаминодии?
3. Какие условные обозначения используют при построении диаграмм цветков?
4. В чем заключается правило чередования кругов, когда оно нарушается?
5. Какими путями мог возникать двойной околоцветник у представителей сем. Лютиковые?
6. Каким образом отразить в формуле промежуточные стадии формирования двойного околоцветника?
7. Проиллюстрируйте на примере представителей сем. Лютиковые основные направления эволюции цветка покрытосеменных растений.

Тема 11

Сем. Ивовые и Берёзовые.

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae

Семейство Ивовые – Salicaceae

Род Ива (Salix)

Род Тополь (Populus)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Найти мужские и женские цветки, кроющие чешуи, нектарные железки. Выяснить тип плода и гинецея.

Зарисовать:

3. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.
4. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков тополя и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, диск, кроющие чешуи.

Составить:

3. Диаграммы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя.
4. Формулы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Хамамелиды - Hamamelidae

Семейство Березовые – *Betulaceae*

Род Ольха (*Alnus*)

Род Береза (*Betula*)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Найти мужские и женские цветки, кроющие чешуи, нектарные железки. Выяснить тип плода и гинецея.

Зарисовать:

1. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.
2. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков тополя и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, диск, кроющие чешуи.

Составить:

1. Диаграммы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя.
2. Формулы тычиночного и пестичного цветков ивы и тополя. Внешний вид тычиночных и пестичных цветков ивы и элементов соцветия. Отметить тычинки, гинецей, нектарные железки, кроющие чешуи.

*Контрольные вопросы*

1. Дать общую характеристику группы Однопокровных, почему эту группу нельзя считать таксоном?
2. Какую морфологическую природу имеют нектарные железки у ив и диск у тополей?
3. Какая завязь характерна для представителей сем. Берёзовые?
4. Варианты строения цветков и дихазиев у берёзовых.
5. Практическое значение ивовых и берёзовых.

Тема 12

*Сем. Маревые и Гвоздичные.*

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Кариофиллиды – *Caryophyllidae*

Семейство Маревые – *Chenopodiaceae*

Марь белая (*Chaenopodium album* L.)

Род Лебеда (*Artriplex sp.*)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Найти обоополые, мужские и женские цветки. Выяснить тип плода и гинецея.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков мари. Отметить тычинки, гинецей.
2. Внешний вид цветков лебеды. Отметить тычинки, гинецей.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
6. Формулы цветков.

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Кариофиллиды – *Caryophyllidae*

Семейство Гвоздичные – *Caryophyllaceae*

Род Звездчатка (*Stellaria L.*)

Род Смолевка (*Silene L.*)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы. Выяснить тип плода и гинецея.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков звездчатки. Отметить тычинки, гинецей, элементы околоцветника.
2. Внешний вид цветков смолёвки. Отметить тычинки, гинецей, элементы околоцветника.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
2. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Дать общую характеристику группы Центросеменных.
2. Типы гинецея Центросеменных.
3. Какой тип андроцея характерен для представителей сем. Гвоздичные?
4. Практическое значение представителей сем. Маревые и Гвоздичные.

Тема 13

Сем. Розовые и Бобовые

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Розанные - *Rosidae*

Семейство Розовые – *Rosaceae*

Род Лапчатка (*Potentilla L.*)

Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris L.*)

Грушадомашняя (*Pyrus communis L.*)

Яблоня домашняя (*Malus domestica Borkh.*)

Вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris Mill.*)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков представителей сем. *Rosaceae* с помощью бинокулярной лупы. Найти цветки со спиральным и круговым расположением элементов. Рассмотреть основные варианты строения

плодов.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков. Отметить элементы чашечки и подчашия, тычинки, гинецей.
2. Внешний вид и поперечный разрез плодов. Отметить тип плода.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
2. Формулы цветков.

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Розанные - Rosidae

Семейство Бобовые – Fabaceae

Горох посевной (*Pisum sativum* L.)

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков с помощью бинокулярной лупы. Рассмотреть основные варианты строения плодов.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков. Отметить элементы чашечки и подчашия, тычинки, гинецей.
2. Отметить тип плода.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
2. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Основные типы цветков в сем. Розовые и Бобовые
2. Основные типы плодов в сем. Розовые и Бобовые.
3. Какие признаки положены в основу деления на подсемейства?
4. Сравните сем. Лютиковые и сем. Розовые.
5. Практическое значение представителей сем. Розовые.

#### Тема 14

*Сем. Крестоцветные, Гераниевые, Зонтичные*

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae

Семейство капустные (крестоцветные) – Brassicaceae (Cruciferae)

Редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.)

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Розанные - Rosidae

Семейство Гераниевые – Geraniaceae

Герань луговая (*Geranium pratense* L.)

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Розанные - Rosidae

Семейство сельдерейные (зонтичные) – Apiaceae (Umbelliferae)

Купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков и плодов с помощью бинокулярной лупы. Рассмотреть основные варианты строения плодов.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков. Отметить элементы чашечки, тычинки, гинецей.
2. Отметить тип плода.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
2. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Общая характеристика сем. Крестоцветные.
2. Общая характеристика сем. Гераниевые и Зонтичные
3. Какие плоды характерны для гераниевых и зонтичных?
4. Чем стеригма отличается от коробочки?
5. Какое строение имеет вислоплодник зонтичных?
6. Практическое значение представителей сем. Крестоцветные, Гераниевые и Зонтичные.

### Тема 15

Сем. Губоцветные, Бурачниковые, Норичниковые

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Ламииды - Lamiidae

*Семейство Яснотковые(губоцветные)– Lamiaceae (Labiatae)*

Яснотка белая (*Lamium album* L.)

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Ламииды - Lamiidae

*Семейство Бурачниковые – Boraginaceae*

Окопник шероховатый (*Symphytum asperum* Lepech.)

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Ламииды - Lamiidae

*Семейство Норичниковые–Scrophulariaceae*

Коровяк черный (*Verbascum nigrum* L.)

Льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* L.)

Вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков и плодов с помощью бинокулярной лупы. Рассмотреть основные варианты строения плодов.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков. Отметить элементы чашечки, тычинки, гинецей.
2. Отметить тип плода.

Составить:

1. Диаграммы цветков.
2. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Общая характеристика группы Трубноцветные.

2. Какие плоды характерны для бурачниковых и губоцветных?
3. Чем ценный отличается от коробочки?
4. Сравните сем. Норичниковые и Бурачниковые.
5. Практическое значение представителей Трубочкоцветных.

### Тема 16

#### Сем. Сложноцветные.

Класс ДВУДОЛЬНЫЕ – MAGNOLIOPSIDA (DICOTYLEDONES)

Подкласс Ламииды - Lamiidae

*Семейство Астровые (сложноцветные)– Asteraceae (Compositae)*

Мать-и-мачеха обыкновенная (Tussilago farfara L.)

Одуванчик лекарственный (Taraxacum officinale Wigg.)

Бодякполевой (Cirsium arvense (L.) Scop.)

Изучить живой материал и гербарные образцы цветков и корзинок с помощью бинокулярной лупы.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков и корзинок. Отметить язычковые и трубчатые цветки

Составить:

1. Диаграммы цветков.

2. Формулы цветков.

#### *Контрольные вопросы*

1. Общая характеристика сем. Сложноцветные.
2. Какие типы корзинок встречаются у сложноцветных?
3. Чем семянка отличается от ореха и орешка?
4. Морфологическая природа паппуса.
5. Сравните сем. Сложноцветные и Трубочкоцветные.
6. Практическое значение представителей сем. Сложноцветные.

### Тема 17

#### *Сем. Лилейные, Ситниковые, Осоковые.*

Класс ОДНОДОЛЬНЫЕ–LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONES)

Подкласс Лилииды- Liliidae

*Семейство Лилейные– Liliaceae*

Гусиный лук малый ( Gageaminima(L.) Ker-Gawl.)

Класс ОДНОДОЛЬНЫЕ–LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONES)

Подкласс Лилииды- Liliidae

*Семейство Ситниковые – Juncaceae*

Ожика волосистая –(Luzulapilosa (L.) Willd.)

Класс ОДНОДОЛЬНЫЕ–LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONES)

Подкласс Лилииды- Liliidae

*Семейство Осоковые -Cyperaceae*

Осока заячья ( Carex leporinaL. )

Осока пузырчатая (Carex vesicaria L.)



Камышлесной (*Scirpus sylvaticus* L.)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков и элементов соцветия. Отметить кроющие чешуи, мешочки, тычинки, гинецей.

Составить:

1. Диаграммы цветков и схемы строения соцветий.
2. Формулы цветков.

*Контрольные вопросы*

1. Общая характеристика сем. Лилейные, Ситниковые, Осоковые.
2. Какие типы цветков встречаются у осоковых?
4. Морфологическая природа мешочка.
5. Сравните сем. Ситниковые и Осоковые
6. Практическое значение представителей сем. Лилейные, Ситниковые, Осоковые.

Тема 18

семейство Злаки

Класс ОДНОДОЛЬНЫЕ–LILIOPSIDA (MONOCOTYLEDONES)

Подкласс Лилииды- Liliidae

Семейство Мятликовые ( Злаки) – Poaceae ( Gramineae)

Рожь обыкновенная (*Secale cereale* L.)

Костёр мягкий (*Bromus mollis* L.)

Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)

Душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum* L.)

Изучить живой материал и гербарные образцы с помощью бинокулярной лупы.

Зарисовать:

1. Внешний вид цветков, колосков и их элементов. Отметить кроющие чешуи, цветковые чешуи, лодикулы, элементы цветка.

Составить:

1. Схемы строения колосков.
2. Формулу и диаграмму цветка.

*Контрольные вопросы*

1. Общая характеристика сем. Злаки.
2. Общая схемы строения колоска злаков.
3. Какие типы колосков встречаются у злаков. Морфологическая природа лодикул, цветковых и колосковых чешуй.
4. Чем зерновка отличается от ореха и орешка.
5. Сравните сем. Злаки и Осоковые.
6. Практическое значение представителей сем. Злаковые.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по подготовке и выполнению самостоятельной работы по курсу «Ботаника»

## Часть 1. Внутреннее строение растений

В ходе изучения курса для получения зачета студентам необходимо выполнить задания для самостоятельной работы. Задания для самостоятельной работы оформляются в рабочей тетради или альбоме.

### Задание 1

Составьте конспект по теме «Устройство микроскопа. Правила работы»

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

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

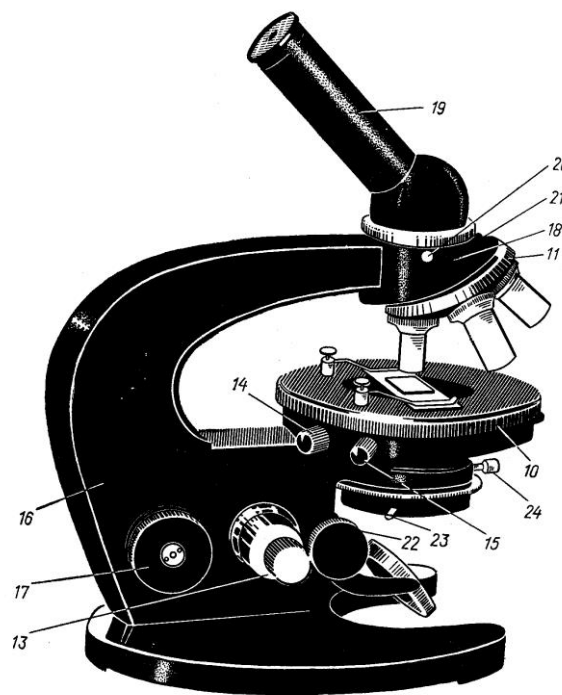
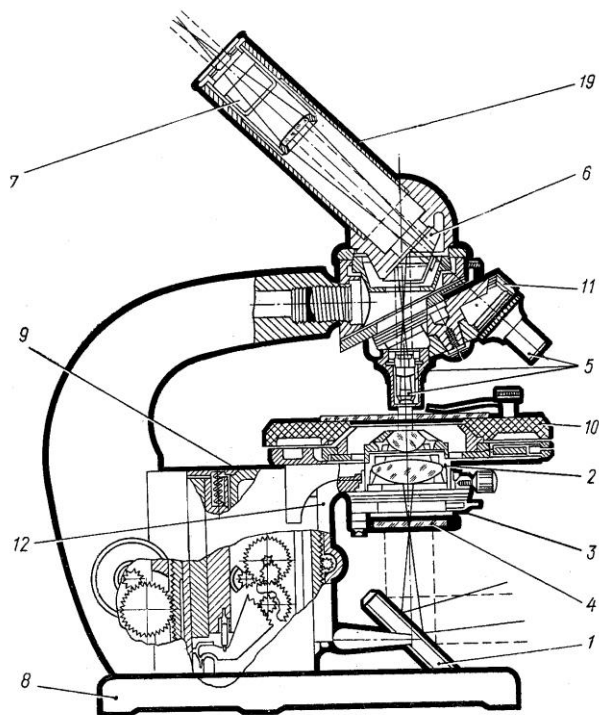


Рис.1. Микроскоп МБР-1 в разрезе Рис.2. Микроскоп МБР-1. Внешний вид

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

Механические части : К *основанию (8)* привинчена коробка с *микрометренным механизмом (9)*. Вращая рукоятку *микрометренного винта*

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

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

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

Изучаемый препарат кладут на столик микроскопа под объективом и освещают снизу пучком света, отраженным от зеркала. Лучи, собранные конденсором, проходят через препарат и попадают в объектив, который строит увеличенное, обратное и действительное изображение. Это изображение рассматривается в окуляр, как в лупу. Окончательное изображение, воспринимаемое глазом, увеличенное, обратное и мнимое.

В работе по курсу анатомии и морфологии растений пользуются окулярами с собственным увеличением 7X, 10X и 15X, объективами с собственным увеличением 8X, 20X и 40X- Общее увеличение, получаемое при какой-либо комбинации окуляра и объектива, вычисляют перемножением указанных величин. Например, комбинация окуляра 15X и объектива 8X дает общее увеличение 120. Объектив 8X дает так называемое малое (слабое) увеличение, остальные объективы - большое (сильное). Объектив с увеличением 90X используется редко и при работе с ним препарат должен быть заключен в особую иммерсионную систему.

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

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

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

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

Окуляры 10 и 15 наиболее пригодны для работы.

### **Основные приемы работы с микроскопом**

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

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

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

Освещение устанавливают следующим образом: микроскоп ставят против левого плеча; вращая револьверную головку, ставят объектив 8, проверяют его центровку и расстояние до предметного столика (около 0,8—0,9 мм);

конденсор поднимают до упора; раскрывают полностью апертурную диафрагму под конденсором; поворачивают зеркало к источнику света, направляя луч в отверстие на предметном столике. Зеркало имеет две стороны — плоскую и вогнутую. Они используются в зависимости от условий освещенности, при недостатке света пользуются вогнутой стороной. Вращая зеркальце, добиваются того, чтобы поле микроскопа было ярко и равномерно освещено.

При достаточно ярком освещении можно на держатель под диафрагмой вложить матовое стекло или светофильтр

Установленное освещение не должно нарушаться до конца занятия. Если оно случайно собьется, все операции повторяют в том же порядке, переведя микроскоп предварительно на слабый объектив.

Во время работы силу освещения надо обязательно регулировать, сужая и раскрывая диафрагму, поднимая или опуская конденсор. При слишком сильном

освещении прозрачные и нежные детали становятся невидимыми, малоконтрастными; напротив, при излишнем уменьшении диафрагмы не вся апертура объектива используется, что приводит к уменьшению разрешающей способности.

### **Приготовление препарата.**

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

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

### **Фокусировка.**

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

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

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

быть немедленно возвращена в нормальное положение, иначе механизм испортится.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Необходимо запомнить следующие правила:**

1. обеспечить хорошее освещение объекта.
2. начинать работу во всех случаях с малого увеличения.
3. микрометрическим винтом и винтами диска столика пользоваться лишь при большом увеличении, когда основная наводка сделана с помощью макровинтов.
4. опускать тубус можно **только** глядя сбоку на предметный столик, поднимать – глядя в окуляр.

5. нельзя готовить препарат на предметном столике.
6. содержать микроскоп в чистоте.
7. После работы с препаратом необходимо перевести микроскоп на малое увеличение, соответственно, при завершении всей работы микроскоп должен остаться на малом увеличении или револьверное устройство должно быть в промежуточном положении
8. после работы с микроскопом зафиксировать тубус винтом.
9. переносить микроскоп нужно, поддерживая одной рукой под основание штатива, второй – держась за изогнутую часть тубусодержателя.

### Задание 2

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

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

- *пресинтетический (G<sub>1</sub> - gap)*, синтез белка, подготовка к удвоению ДНК
- *синтетический (S - syntesis)*, удвоение ДНК
- *постсинтетический (G<sub>2</sub>)*, подготовка к построению веретена и накопление энергии.

Продолжительность митотического цикла длится от нескольких минут до 2 – 3 часов. Интерфаза же длится от 8 – 10 часов до нескольких суток (рис. 9).

Митоз условно подразделяется на следующие фазы:

1. Профаза – самая длительная фаза митоза. Ядро разрыхляется, увеличивается, постепенно становятся заметными хромосомы, исчезают ядрышки. В конце профазы ядерная оболочка растворяется, начинает образовываться митотическое веретено.
2. В начале метафазы хромосомы достигают максимальной спирализации, располагаются по экватору клетки, центрами прикрепляясь к нитям веретена. Центримеры располагаются в строго экваториальной плоскости. В этой фазе заметно, что хромосомы состоят из 2-х хроматид. На этой фазе можно подсчитать число хромосом и определить их форму.
3. В анафазе центримеры разделяются и хроматиды с помощью нитей веретена расходятся к полюсам клетки. Число хроматид у каждого полюса равно исходному числу хромосом.
4. В телофазе наблюдается процесс противоположный профазе. Хромосомы постепенно деспирализуются, перестают быть заметными,

восстанавливается ядерная оболочка. Вместо митотического веретена возникает новая волокнистая структура - фрагмопласт, происходит цитокинез. На этом митоз завершается.

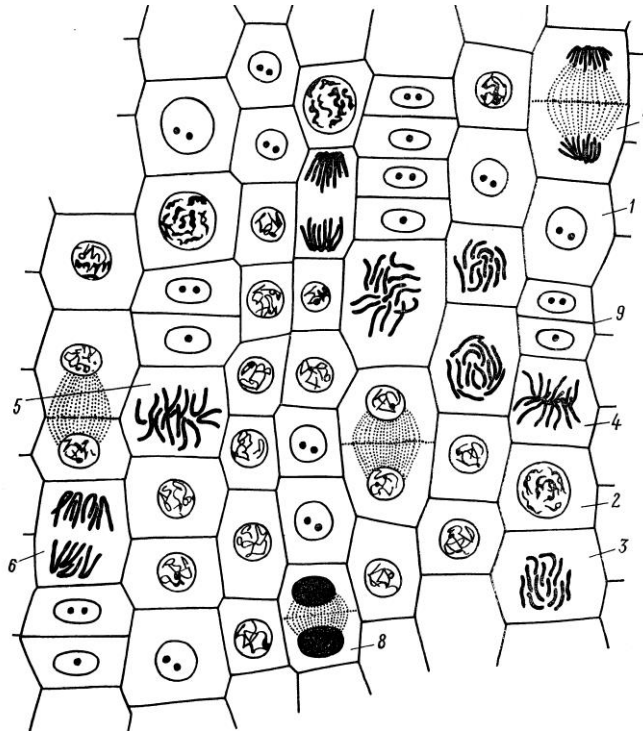


Рис. 9. Фазы митотического деления в клетках кончика корня лука  
1 – интерфаза; 2,3 – профазы; 4,5 – метафаза; 6,7 – анафаза; 8 – телофаза; 9 – цитокинез

*Вопросы для контроля:*

1. Что такое митотический цикл, каким клеткам он свойственен?
2. Каково значение и в чем особенности интерфазы?
3. Перечислить последовательность изменений на разных фазах митоза.
4. Каков биологический смысл митоза?

**Задание 3**

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

**Задание 4**

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

**Задание 5**

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



## Часть 2. Систематика низших растений

### Темы для самостоятельного изучения студентов

1. Водоросли и среда. Внешние условия жизни и экологические группировки водорослей. Планктон. Бентос. Наземные, почвенные водоросли. Приспособления водорослей к образу жизни. Симбиотические водоросли. Значение в природе и жизни человека.
2. Отдел сине – зеленые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
3. Отдел зеленые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
4. Класс равножгутиковые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
5. Класс конъюгаты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
6. Класс харовые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
7. Зеленые водоросли как предки высших растений.
8. Отдел желто – зеленые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
9. Отдел диатомовые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
10. Отдел бурые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
11. Отдел красные водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
12. Отдел золотистые водоросли (Chrysophyta). Особенности организации и строения талломов. Цитологические особенности. Размножение. Распространение. Экология. Представители. Значение.
13. Общая характеристика грибов. Питание. Значение грибов в природе и жизни человека. Распространение. Экология. Значение.
14. Отдел слизевики. Распространение. Экология. Представители. Значение.
15. Класс хитридиомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
16. Класс оомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
17. Класс зигомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
18. Класс аскомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
19. Порядок трюфелевые. Общая характеристика. Строение и формирование плодовых тел. Распространение. Экология. Представители. Значение.
20. Класс базидиомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
21. Отдел лишайники. Распространение. Экология. Представители. Значение.
22. Меры борьбы с паразитами растений.

## ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1

### **Классификация и морфо-биологические особенности представителей сине-зеленых и зеленых водорослей**

1. Уровни организации водорослей.
2. Типы морфологической структуры талломов водорослей.
3. Особенности строения, форма и расположение хроматофора водорослей.
4. Классификация отдела сине-зеленые водоросли. Принципы классификации. Сравнительная характеристика классов и порядков.
5. Классификация класса равножгутиковые. Принципы классификации. Сравнительная характеристика порядков.
6. Классификация класса конъюгаты. Принципы классификации. Сравнительная характеристика порядков.
7. Характеристика представителей сине-зеленых и зеленых водорослей (осциллятории, ностока, микроцистиса, вольвокса, хлорококка, трентеполии, улотрикса, ульвы, энтероморфы, кладофоры, хары, спирогиры) по плану:
  - систематическое положение;
  - уровень организации;
  - тип морфологической структуры таллома;
  - строение таллома;
  - цитологические особенности: (форма и расположение хроматофора; форма клетки);
  - способы размножения;
  - местообитание;
  - значение.

## ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 2

### **Отдел Бурые водоросли. Классификация, характеристика представителей**

1. Общие признаки и разнообразие бурых водорослей.
2. Уровень организации бурых водорослей. Анатомическое и морфологическое строение талломов.
3. Цитологические особенности бурых водорослей.
4. Способы бесполого размножения бурых водорослей. Строение зооспор и апланоспор.
5. Способы полового размножения бурых водорослей. Строение гамет. Расположение гаметангиев.
6. Вегетативное размножение бурых водорослей.
7. Жизненные циклы бурых водорослей. Смена ядерных фаз.
8. Классификация отдела бурые водоросли. Принципы классификации. Сравнительная характеристика классов.
9. Характеристика представителей бурых водорослей по плану:
  - систематическое положение;
  - уровень организации;
  - тип морфологической структуры таллома;
  - строение таллома;

- способы размножения;
- жизненный цикл;
- местообитание;
- значение.

### ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 3

#### **Общая характеристика царства грибы. Представители низших и высших грибов**

1. Образ жизни слизевиков (таксисы, местообитания, способ питания)
2. Классификация отдела настоящие грибы. Принципы классификации. Сравнительная характеристика классов.
3. Классификация класса аскомицеты. Принципы классификации; Сравнительная характеристика входящих в класс таксонов надпорядкового ранга.
4. Гаметангиогамия низших и высших аскомицет (в сравнительном плане) Сходство и различие с зигогамией.
5. Способы образования сумки. Значение формирования сумки по способу крючка.
6. Способы размножения грибов.
7. Вегетативное тело грибов. Ризоморфы, склероции, плектенхима.
8. Характеристика представителей по плану:
  - систематическое положение;
  - строение вегетативного тела;
  - способы размножения;
  - строение органов бесполого и полового размножения;
  - жизненный цикл (для ведущих паразитических образ жизни знать меры борьбы, поражаемые органы, название вызываемого заболевания, признаки заражения);
  - образ жизни;
  - значение.

*Представители: плазмодиофора капустная, ольпидиум капустный, фитофтора, спонгоспора, мукор, сахаромицес, пеницилл, спорынья, сферотека, тафрина.*

#### **Темы рефератов**

Оформление реферата предполагает более детальное знакомство с основными таксономическими группами.

1. Водоросли и среда. Внешние условия жизни и экологические группировки водорослей. Планктон. Бентос. Наземные, почвенные водоросли. Приспособления водорослей к образу жизни. Симбиотические водоросли.
2. Роль водорослей в жизни биогеоценозов. Значение в природе и жизни человека.

3. Отдел сине – зеленые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
4. Отдел зеленые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
5. Класс равножгутиковые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
6. Класс конъюгаты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
7. Класс харовые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
8. Зеленые водоросли как предки высших растений.
9. Отдел желто – зеленые. Распространение. Экология. Представители. Значение.
10. Отдел диатомовые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
11. Отдел бурые водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
12. Отдел красные водоросли. Распространение. Экология. Представители. Значение.
13. Отдел золотистые водоросли (Chrysophyta). Особенности организации и строения талломов. Цитологические особенности. Размножение. Распространение. Экология. Представители. Значение.
14. Общая характеристика грибов. Питание. Значение грибов в природе и жизни человека. Распространение. Экология. Значение.
15. Отдел слизевики. Распространение. Экология. Представители. Значение.
16. Класс хитридиомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
17. Класс оомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
18. Класс зигомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
19. Класс аскомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
20. Порядок трюфельевые. Общая характеристика. Строение и формирование плодовых тел. Распространение. Экология. Представители. Значение.
21. Класс базидиомицеты. Распространение. Экология. Представители. Значение.
22. Отдел лишайники. Распространение. Экология. Представители. Значение.
23. Меры борьбы с паразитами растений.

### **Часть 3. Систематика высших растений**

Самостоятельные работы представляют собой один из значимых видов учебной деятельности студентов. На современном этапе образования этому виду деятельности придается существенное значение. Выполнение самостоятельных работ способствует сознательному усвоению теоретического материала, выработке навыков работы с литературой, повышает уровень внутренней мотивации к обучению, оказывает влияние на формирование таких профессиональных качеств личности, как самореализация, самоконтроль, самоанализ. Самостоятельная работа является одним из видов текущего контроля в рейтинговой системе обучения.

1. Самостоятельная работа по теме «Мохообразные»

**СОСТАВЛЕНИЕ КЛЮЧА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП  
МОХООБРАЗНЫХ**

Используя представления об основных типах морфологической организации гаметофита и спорофита мохообразных, необходимо составить ключ-таблицу для определения основных таксономических групп Мохообразных (табл. 1.)

Таблица 1

Талломные растения			Растения, имеющие побеговое строение			
<b>Кл. Anthocerotopsida</b>	<b>Кл. Hepaticae</b> <b>П/кл. Marchantiidae</b>	<b>Кл. Hepaticae</b> <b>П/кл. Jungermanniidae:</b> <b>Н/п Metzgerianae</b>	<b>Кл. Hepaticae</b> <b>П/кл. Jungermanniidae:</b> <b>Н/п Jungermannianae</b>	<b>Кл. Bryopsida</b> <b>П/кл. Sphagnidae</b>	<b>Кл. Bryopsida</b> <b>П/кл. Bryidae:</b> <b>Acrocarpae</b>	<b>Кл. Bryopsida</b> <b>П/кл. Bryidae:</b> <b>Pleurocarpae</b>

При составлении таблицы особое внимание обратить на диагностические признаки. В качестве контрольных можно использовать данные об анатомическом строении структур (табл. 2).

Таблица 2

Талломные растения		Растения, имеющие <b>побеговое</b> строение			
Очень <b>мелкие</b> розетковидные талломы	Как правило, более крупные талломы разной формы	Побеги <b>дорзовентрального</b> строения	Побеги с <b>радиальной симметрией</b>		
Ассимиляционная ткань <b>не выражена</b>	<i>Есть формы с выраженной ассимиляционной тканью и камерами</i>	Листья располагаются <b>в 2 ряда</b>	Расположение листьев <b>многорядное</b>		
Коробочка спорогона имеет <b>форму стручка</b>	Коробочка спорогона <b>другой формы</b>	Листья <b>однослойные без срединной жилки</b> , нередко на верхушке с 2 лопастями	Листья нередко <b>со срединной жилкой, многослойные</b> хотя бы в области жилки		
		Ризоиды <b>одноклеточные</b>	Ризоиды <b>многоклеточные</b>		
		Коробочка вскрывается <b>створками</b>	Коробочка вскрывается <b>крышечкой</b>		
		Элатеры <b>есть</b>	Элатеры <b>отсутствуют</b>		
	<b>Четко выражена</b> ассимиляционная ткань, на верхней поверхности слоевища видны ассимиляционные камеры	Ассимиляционная ткань <b>не выражена</b>	Растение с явно выраженной <b>беловатой окраской</b>	Окраска растений различна и <b>не бывает явно белой</b>	
	<b>Есть формы с подставками</b>	Подставки <b>отсутствуют</b>	Боковые веточки на главной оси <b>расположены плотным и пучками</b>	Боковые веточки <b>не образуют пучковидные</b> групп	
	Ризоиды простые и язычковые	Ризоиды простые	Листья <b>однослойные без срединной жилки</b> , состоят из гиалиновых и хлорофиллоносных клеточек	Листья, как правило, <b>со срединной жилкой, многослойные</b> хотя бы в области жилки, дифференциация на хлорофиллоносные и гиалиновые клетки встречаются крайне редко	
	Ножка спорогона <b>развита плохо или отсутствует</b>	Ножка спорогона <b>хорошо развита</b>	Коробочка с <b>полной колонкой</b> и перистомом	Коробочка с <b>полной колонкой</b> и перистомом	
		Коробочка вскрывается <b>4 створками</b> ланцетной или яйцевид	Ножка спорогона, как правило, <b>хорошо развита</b>	Ножка спорогона, как правило, <b>хорошо развита</b>	

	Стенка коробочка при вскрывании <b>разрывается на лоскутки</b> неправильной формы	ной формы		<b>неполной колонкой</b> , без перистоматид. Ножка спорогона <b>не развита</b>		
					Побеги <b>не ветвятся</b> или при ветвлении образуются равноценные оси такого же строения. Спорогонии образуются <b>на верхушке побегов</b>	<b>Ветвление</b> , как правило, <b>обильное</b> , четко выражена дифференциация на лидирующие оси с длительным ростом и боковые веточки с ограниченным ростом. Спорогонии формируются <b>на специализированных боковых веточках</b>
Кл. Anthocerotopsida	Кл. Hepaticae П/кл. Marchantiidae	Кл. Hepaticae П/кл. Jungermanniidae	Кл. Hepaticae П/кл. Jungermanniidae: Н/п Jungermannianaе	Кл. Bryopsida П/кл. Sphagnidae	Кл. Bryopsida П/кл. Bryidae: Астрокарпае	Кл. Bryopsida П/кл. Bryidae: Плеуросарпае

## 2. Рефераты по теме «Мохообразные»

1. Экология, географическое распространение, роль в сложении растительного покрова Мохообразных.
2. Значение в природе и жизни человека, перспективы практического использования Мохообразных.
3. Бриофлора Тверской области.
4. Класс Печеночные мхи.
5. Класс Листостебельные мхи.
6. Подкласс Сфагновые мхи.
7. Подкласс Зеленые (Бриевые) мхи.

## 8. Подкласс Андреевые мхи.

### 3. Самостоятельная работа по теме «Покрытосеменные»

Используя представления об основных типах строения листьев, соцветий и цветков покрытосеменных, необходимо заполнить сравнительно-морфологическую таблицу, в которой будут представлены основные таксономические признаки семейств цветковых растений (табл .3).

Таблица 3

Семейство	ЖФ*	Лист	Соцветие	Цветки	Плоды	Представители	Значение

**Примечание: ЖФ – жизненная форма.**

При заполнении столбца «лист» учитывать тип листорасположения, общую структуру листа (простые – сложные, с прилистниками – без прилистников). Необходимо отметить все встречающиеся варианты строения цветков с указанием формул. При описании плодов отмечать тип гинецея.

### 4. Рефераты по теме «Покрытосеменные»

Оформление реферата предполагает более детальное знакомство с основными таксономическими группами. Специального внимания заслуживает вопрос о таксономическом положении и филогении. При рассмотрении его необходим анализ различных систем цветковых растений, изучение современных данных о филогении группы.

Общая характеристика систематической группы должна быть оформлена по следующему плану:

1. Объем группы и специфика географического распространения
2. Жизненные формы и специфика биоморфологического спектра
3. Типы листорасположения и варианты строения листа
4. Типы соцветий
5. Варианты строения цветка
6. Положение в системе и родственные связи
7. Система группы
8. Значение в природе и жизни человека
9. Разнообразие группы в пределах Тверской области

При характеристике соцветий необходимо выяснить основные варианты цветорасположения, используя разные подходы к классификации соцветий. Установить, какой тип или типы синфлоресценций встречаются в рассматриваемой группе. При оформлении материала по пункту «система группы» необходимо установить, какие подсемейства выделяют в составе рекомендованных для изучения семейств, на каких признаках основана классификация в пределах семейства. Описывая значение в природе и жизни



человека, необходимо найти примеры использования растений по основным ресурсным группам (пищевые, кормовые, лекарственные, медоносы и т.д.). Специального изучения требует вопрос о растениях, рекомендованных к региональной охране. Необходимо с помощью последних флористических обзоров по тверской области выяснить уровень разнообразия группы в составе местной флоры, отметить нуждающихся в охране представителей группы.

#### Темы рефератов

1. Системы Цветковых растений.
2. Основные направления морфологической эволюции Цветковых растений
3. Происхождение Цветковых растений.
4. Группа однопокровные.
5. Порядок Ивоцветные.
6. Порядок Букоцветные.
7. Порядок Крапивоцветные.
8. Группа многоплодниковые.
9. Порядок Магнолиецветные.
- 10.Порядок Лютикоцветные.
- 11.Семейство Лютиковые.
- 12.Группа порядков Центросеменные.
- 13.Семейство Гвоздичные.
- 14.Порядок Каперсоцветные.
- 15.Семейство Крестоцветные.
- 16.Группа порядков Розоцветные.
- 17.Порядок Розоцветные.
- 18.Семейство Розовые.
- 19.Порядок Бобоцветные.
- 20.Семейство Мотыльковые.
- 21.Порядок Геранецветные.
- 22.Порядок Аралиецветные.
- 23.Семейство Зонтичные.
- 24.Группа порядков Трубкацветные.
- 25.Семейство Бурачниковые.
- 26.Семейство Губоцветные.
- 27.Семейство Пасленовые.
- 28.Семейство Норичниковые.
- 29.Группа порядков Спайнотычинковые.
- 30.Семейство Сложноцветные.
- 31.Класс Однодольные.
- 32.Подкласс Алисматиды.
- 33.Порядок Лилиецветные.
- 34.Семейство Лилейные.
- 35.Порядок Орхидоцветные.
- 36.Семейство Орхидные.
- 37.Порядок Осокоцветные.

- 38. Семейство Осоковые.
- 39. Порядок Злакоцветные.
- 40. Семейство Злаки.
- 41. Семейство Ароидные
- 42. Семейство Ситниковые

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

### I. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ.

1. Сине-зеленые водоросли относятся к
  - а) высшим растениям
  - б) низшим растениям
  - г) прокариотам.
2. Число видов, входящих в отдел сине-зеленые водоросли составляет
  - а) 10 000
  - б) 1500 – 2000
  - в) 500
3. Для сине-зеленых водорослей характерны пигменты
  - а) хлорофилл а, в, каротиноиды
  - б) хлорофилл а, фикоцианин, фикоэритрин
  - в) хлорофилл а, d, фикоцианин, фикоэритрин.
4. Семислойная клеточная оболочка характерна для
  - а) гетероцисты;
  - б) акинеты;
  - в) эндоспоры.
5. Акинета выполняет функцию
  - а) фотосинтеза;
  - б) бесполого размножения;
  - в) вегетативного размножения.
6. Запасных питательных веществ не содержит
  - а) акинета;
  - б) вегетативная клетка;
  - в) гетероциста;
7. Колониальный уровень организации характерен для
  - а) ностока
  - б) вольвокса
  - в) хлорококка.
8. Форма вегетативных клеток микроцистиса
  - а) шаровидная
  - б) низкоцилиндрическая
  - в) кубическая.
9. Съедобными являются водоросли рода
  - а) микроцистис
  - в) носток
  - г) анабена.

10. Водоросли представляют собой
- а) класс царства растения
  - б) отдел царства растения
  - в) несколько отделов царства растения
11. У водорослей не бывает
- а) стебля
  - б) листьев
  - в) корней
  - г) всех этих органов
12. Хроматофор – это
- а) оболочка клетки водорослей
  - б) хлоропласт водоросли
  - в) орган размножения водоросли
13. Половое размножение не обнаружено у
- а) спирогиры
  - б) хлореллы
  - в) улотрикса.
14. Хламидомонада имеет
- а) один жгутик на переднем конце
  - б) один жгутик на заднем конце
  - в) два жгутика на переднем конце
15. К нитчатым водорослям относятся
- а) хламидомонада
  - б) хлорелла
  - в) спирогира.
16. Сетчатый хроматофор характерен для
- а) кладофоры
  - б) спирогиры
  - в) улотрикса.
17. К бурым водорослям относится
- а) кладофора
  - б) спирогира
  - в) фукус.
19. Признаком, свидетельствующим о принадлежности водорослей к царству растения, является
- а) наличие ядра
  - б) отсутствие тканей
  - в) наличие клеточной оболочки.
20. Признаком, свидетельствующим о принадлежности водорослей к низшим растениям, является
- а) наличие вакуоли
  - б) отсутствие тканей
  - в) осмотрофное питание
21. Половой процесс, заключающийся в слиянии гамет, называется
- а) изогамия

- б) гаметогамия
  - в) соматогамия
22. Споры со жгутиками – это
- а) апланоспоры
  - б) спорангиоспоры
  - в) зооспоры
23. Половой процесс водорослей, заключающийся в слиянии протопластов двух вегетативных (соматических) клеток, называется
- а) гаметогамия
  - б) конъюгация
  - в) хологамия
24. Гаплоидное поколение, продуцирующее гаметы – это
- а) гаметофит
  - б) спорофит
  - в) карпоспорофит
25. Признаком, сближающим грибы с животными, является наличие
- а) наличие клеточной оболочки
  - б) наличие гликогена
  - в) осмотрофное питание.
26. Для улотрикса характерно бесполое размножение
- а) двужгутиковыми зооспорами
  - б) апланоспорами
  - в) четырехжгутиковыми зооспорами
27. Плесневение пищевых продуктов вызывают грибы рода:
- а) дрожжи
  - б) пеницилл
  - в) головня
  - г) сапролегния.
28. Вегетативное размножение соредиями и изидиями характерно для
- а) слизевиков
  - б) водорослей
  - в) лишайников
  - г) низших грибов.
29. Половой процесс конъюгация характерен для водорослей рода:
- а) улотрикс
  - б) хлорелла
  - в) спирогира
  - г) хламидомонада.
30. Пластинчатый гименофор характерен для грибов рода
- а) сыроежка
  - б) лисичка
  - в) трутовик
31. Неклеточный мицелий свойственен грибам рода
- а) головня

- б) пеницилл
  - в) фитофтора.
32. Головня является паразитом
- а) животных
  - б) злаков
  - в) плодовых культур
33. Химические вещества, губительные для грибов, называются
- а) гербицидами
  - б) инсектицидами
  - в) фунгицидами
34. Клетки зеленых водорослей в отличие от клеток сине-зеленых водорослей имеют
- а) ядро
  - б) запасные питательные вещества
  - в) пигменты.
35. Диатомовые водоросли имеют талломы
- а) нитчатые
  - б) пластинчатые
  - в) коккоидные.
36. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВОДОРосЛЕЙ ПРИ ИЗОМОРФНОЙ СМЕНЕ ПОКОЛЕНИЙ, НАЧИНАЯ СО СТАДИИ ОБРАЗОВАНИЯ ГАМЕТ:
- А) образование гамет
  - Б) образование зиготы
  - В) редукционное деление ядра
  - Г) слияние гамет
  - Д) образование спор
  - Е) формирование спорофита
  - Ж) образование гаметофита.
37. ДОПОЛНИТЕ
- 1) Специализированная клетка сине-зеленых водорослей, выполняющая функцию бесполого размножения, называется \_\_\_\_\_.
  - 2) Водорастворимые пигменты белковой природы, имеющие форму фикобилисом, называются \_\_\_\_\_.
  - 3) На рисовых полях для повышения их плодородия разводят сине-зеленую водоросль \_\_\_\_\_.
38. Одноклеточные талломы водорослей, имеющие жгутики, относят к типу морфологической структуры таллома
- а) ризоподиальному
  - б) монадному
  - в) коккоидному
39. Большое количество ядер содержится в клетке водорослей, относящихся к типу морфологической структуры таллома
- а) гетеротрихальному
  - б) сифонокладальному

- в) монадному
- г) нитчатому.

### Мохообразные

1. *Эндогенное развитие гаметангиев характерно для\**:
  - а) сфагновых
  - б) бриевых; ;
  - в) юнгерманниевых;
  - д) андреевых.
2. *Устьица на стенках спорогона встречаются у:*
  - а) маршанциевых;
  - б) юнгерманниевых;
  - в) бриевых;
  - г) антоцеротовых.
3. *Ножка спорогона хорошо развита у:*
  - а) маршанциевых,
  - б) бриевых;
  - в) юнгерманниевых;
  - г) антоцеротовых.
4. *Талломные формы встречаются у:*
  - а) маршанциевых;
  - б) бриевых;
  - в) юнгерманниевых;
  - г) антоцеротовых;
  - д) сфагновых.
5. *Дифференциация клеток листа на гиалиновые и хлорофиллоносные характерна для:*
  - а) андреевых;
  - б) сфагновых;
  - в) юнгерманниевых;
  - г) бриевых.
6. *Коробочка вскрывается щелями у:*
  - а) бриевых;
  - б) антоцеротовых;
  - в) сфагновых;
  - г) андреевых;
  - д) маршанциевых.
7. *Листья со срединными жилками встречаются у:*
  - а) юнгерманниевых;
  - б) бриевых;
  - в) сфагновых.
8. *Длительный интеркалярный рост коробочки характерен для:*
  - а) сфагновых;
  - б) маршанциевых;
  - в) юнгерманниевых;

- г) антоцеротовых;
- д) бриевых;
- е) андреевых.

9. Элатеры в коробочке образуются у:

- а) сфагновых;
- б) андреевых;
- в) бриевых;
- г) маршанциевых;
- д) юнгерманнневых.

10. Колонка в коробочке образуется у:

- а) маршанциевых;
- б) юнгерманнневых;
- в) антоцеротовых;
- г) бриевых.

\* Примечание: все группы кроме антоцеротовых рассматриваются в ранге подкласса.

### Споровые сосудистые растения

Выберите правильные утверждения:

1. Листья микрофиллы характерны для:

- а) плауновидных;
- б) папоротниковидных;
- в) хвощевидных.

2. Теломное происхождение листьев характерно для:

- а) плауновидных;
- б) папоротниковидных;
- в) хвощевидных.

3. Сосуды в ксилеме обнаружены у:

- а) плауна булабовидного,
- б) селлагинеллы сибирской,
- в) полушника озерного;
- г) хвоща полевого (в корнях);
- д) лепидодендрона.

4. Анизофиллия характерна для:

- а) плауна булабовидного;
- б) хвоща полевого;
- в) селлагинеллы;
- г) полушника озерного.

5. Плектостель характерна для:

- а) плауновых;
- б) полушниковых;
- в) хвощевидных;
- г) лепидодендроновых.

6. Артростель по своему строению в большей степени соответствует:

- а) гаплостели;

- б) актиностели;
  - в) плектостели;
  - г) эустели.
7. *Дихотомическое ветвление побегов характерно для:*
- а) плауна булавовидного;
  - б) хвоща полевого;
  - в) селлагинеллы;
  - г) лепидодендрона.
8. *Спороносные структуры хвощевидных называют:*
- а) спорогоном;
  - б) макрофиллом;
  - в) спорангиофором.
9. *Разноспоровость характерна для:*
- а) плауна булавовидного;
  - б) селлагинеллы;
  - в) хвоща полевого;
  - г) полушника озерного.
10. *Подземные многолетние заростки характерны для:*
- а) хвоща полевого;
  - б) полушника озерного;
  - в) селлагинеллы;
  - г) плауна булавовидного.
11. *Язычки на листьях имеются у:*
- а) плауна булавовидного;
  - б) полушника озерного;
  - в) селлагинеллы;
  - г) хвоща полевого.
12. *Отдел плауновидные представляет*
- а) пор. астероксиловые;
  - б) пор. клинолисты;
  - в) пор. лепидодендроны;
  - г) пор. каламиты.
13. *Эпидермальные структуры более разнообразны у*
- а) плауновидных;
  - б) папоротниковидных,
  - в) хвощевидных.
14. *Эпифиты встречаются среди представителей рода*
- а) плаун,
  - б) щитовник;
  - в) селлагинелла;
  - г) хвощ,
  - д) полушник.
15. *Проводящие пучки в корневище орляка*
- а) коллатеральные;
  - б) концентрические амфивазальные;



- в) концентрические амфикрибральные.
16. *Спороносные колоски отсутствуют у*
- а) плауна северного,
  - б) плауна булавовидного;
  - в) хвоща полевого,
  - г) селлагинеллы плаунковой.
17. *Элементы ксилемы дифференцируются эндархно у*
- а) плауновидных;
  - б) хвощевидных;
  - в) папоротниковидных.
18. *Многожгутиковые сперматозоиды образуются у*
- а) плауна булавовидного;
  - б) полушника озерного;
  - в) хвоща полевого;
  - г) щитовника мужского.
19. *Диктиостель встречается у*
- а) плауновых;
  - б) полушниковых;
  - в) орляка обыкновенного;
  - г) хвоща полевого.
20. *Листья имеют энационное происхождение у*
- а) плауновых;
  - б) хвощевидных;
  - в) папоротниковидных;
  - г) полушниковых;
  - д) псилотовых

### Голосеменные

1. *С функциональной точки зрения нуцеллус соответствует:*
- а) микроспорофиллу;
  - б) микроспорангию;
  - в) женскому гаметофиту;
  - г) мегаспорангию.
2. *Зрелая пыльца семенных растений представляет:*
- а) женский гаметофит;
  - б) микроспору;
  - в) зародыш;
  - г) мужской гаметофит.
3. *Эндосперм голосеменных формируется на основе:*
- а) интегумента;
  - б) архегония;
  - в) вегетативной части женского заростка;
  - г) яйцеклетки.
4. *Сперматозоиды образуются у представителей:*
- а) подкласса Pinidae,

- б) класса *Cycadopsida*;
  - в) класса *Ginkgoopsida*;
  - г) класса *Lyginopteridopsida*.
5. *Мегаспорофиллы с семязачатками встречаются у:*
- а) саговниковых;
  - б) сосновых;
  - в) кипарисовых;
  - г) семенных папоротников.
6. *Крупные перистые листья характерны для представителей*
- а) класса *Pinopsida*,
  - б) класса *Cycadopsida*;
  - в) класса *Ginkgoopsida*;
  - г) класса *Lyginopteridopsida*.
7. *Маносильную структуру стебля имеют представители:*
- а) класса *Pinopsida*;
  - б) класса *Cycadopsida*.;
  - в) класса *Ginkgoopsida*,
  - г) класса *Gnetopsida*.
8. *Свободные плодолистики характерны для:*
- а) лизикарпного,
  - б) синкарпного;
  - в) паракарпного,
  - г) апокарпного гинецея.
9. *Цветки, все элементы которых расположены кругами, называют:*
- а) гемициклическими,
  - б) ациклическими,
  - в) циклическими;
  - г) спиральными.
10. *Цветки, имеющие одну плоскость симметрии, называют:*
- а) актиноморфными,
  - б) зигоморфными;
  - в) правильными;
  - г) неправильными.

### Покрытосеменные

1. *Для синкарпного гинецея характерно:*
- а) центральноосевая,
  - б) центральноугловая;
  - в) постенная;
  - г) сутуральная плацентация.
2. *Спиральное расположение элементов андроцея и гинецея характерно для представителей:*
- а) березовых;
  - б) буковых;
  - в) гвоздичных;

- г) лютиковых.
3. На основе апокарпного гинецея могут формироваться следующие типы плодов:
- а) коробочка;
  - б) ягода;
  - в) орех;
  - г) орешек;
  - е) листовка;
  - ж) костянка;
  - з) зерновка.
4. Боб отличается от орешка:
- а) многосемянностью;
  - б) многогнездностью;
  - в) консистенцией околоплодника;
  - г) способностью к вскрыванию.
5. Признаками высокой специализации цветка являются:
- а) нижняя завязь;
  - б) апокарпный гинецей;
  - а) спиральное расположение частей цветка;
  - г) сростнолепестность.
6. В качестве архаичных особенностей можно рассматривать следующие признаки:
- а) нефиксированное число частей цветка;
  - б) ценокарпию;
  - в) эгоморфность;
  - г) актиноморфность;
  - д) наличие нектарников.
7. Орешек отличается от ореха:
- а) консистенцией околоплодника;
  - б) числом семян;
  - в) особенностями вскрывания;
  - г) апокарпностью.
8. Ягода отличается от костянки:
- а) консистенцией околоплодника;
  - б) числом семян;
  - в) ценокарпией;
  - г) способом распространения.
9. Апокарпный гинецей встречается у представителей семейства:
- а) лютиковые;
  - б) березовые;
  - в) гвоздичные;
  - г) розовые;
  - д) бобовые.
10. В семействе лютиковые представлены следующие типы плодов:
- а) листовки; д) костянки

- б) орешки; е) орехи
  - в) коробочки;
  - г) ягоды;
11. *Двудольные отличаются от однодольных:*
- а) атактостелией,
  - б) четырех-пятичленными цветками;
  - в) широким распространением стержневых корневых систем;
  - г) дуговым или параллельным жилкованием листьев.
12. *Многоорешки встречаются у представителей след. семейств:*
- а) лютиковые;
  - б) ивовые;
  - в) бобовые;
  - г) розовые.
13. *Нижняя завязь встречается у представителей след. семейств:*
- а) буковые;
  - б) розовые;
  - в) гвоздичные;
  - г) маревые.
14. *Мономерный алокарпный гинецей характерен для представителей:*
- а) род Манжетка;
  - б) род Яблоня;
  - в) род Ива;
  - г) семейство Бобовые.
15. *Яблоко отличается от ягоды:*
- а) консистенцией околоплодника;
  - б) числом семян;
  - в) способом вскрывания;
  - г) типом гинецея.
16. *Цветки без околоцветника встречаются у представителей след. семейств:*
- а) лютиковые;
  - б) ивовые;
  - в) маревые;
  - г) бобовые.
17. *Листья с прилистниками характерны для представителей:*
- а) лютиковых,
  - б) бобовые;
  - в) маревые;
  - г) березовые.
18. *Супротивное листорасположение характерно для представителей:*
- а) березовых;
  - б) маревых;
  - в) гвоздичных;
  - г) розовых.
19. *Цветки с двойным околоцветником характерны для представителей след. семейств:*

- а) гвоздичные;
  - б) маревые,
  - в) розовые;
  - г) бобовые.
20. *Синкарпный гинецей характерен для представителей след. семейств:*
- а) лютиковые;
  - б) бобовые;
  - в) крестоцветные;
  - в) березовые.
21. *Стручок отличается от коробочки:*
- а) консистенцией околоплодника;
  - б) типом гинецея;
  - в) числом семян;
  - г) наличием ложной перегородки.
22. *Паракарпный гинецей характерен для представителей следующих семейств:*
- а) гвоздичные;
  - б) розовые;
  - в) гераниевые;
  - г) крестоцветные.
23. *Стеригма отличается от коробочки:*
- а) типом гинецея;
  - б) консистенцией околоплодника;
  - в) способом вскрывания;
  - г) числом семян.
24. *Коробочка встречается у представителей следующих семейств:*
- а) крестоцветные;
  - б) норичниковые;
  - в) ивовые;
  - г) березовые.
25. *Орехи встречаются у представителей следующих семейств:*
- а) бобовые;
  - б) буковые;
  - в) березовые;
  - г) норичниковые.
26. *Четырехчленные цветки встречаются у представителей следующих семейств:*
- а) бобовые,
  - б) гераниевые;
  - в) крестоцветные;
  - г) ивовые.
27. *Нижняя завязь встречается у представителей следующих семейств:*
- а) норичниковые;
  - б) гераниевые;
  - в) ивовые;

- г) березовые.
28. *Анемофильные цветки встречаются у представителей следующих семейств:*
- а) крестоцветные;
  - б) гераниевые;
  - в) буковые;
  - г) березовые.
29. *Супротивное листорасположение характерно для представителей следующих семейств:*
- а) крапивные,
  - б) гераниевые,
  - в) бобовые;
  - г) гвоздичные.
30. *Листья с прилистниками характерны для представителей следующих семейств:*
- а) бобовые;
  - б) гераниевые,
  - в) норичниковые;
  - г) губоцветные.
31. *К группе дробных можно отнести следующие типы плодов:*
- а) коробочка;
  - б) стеригма;
  - в) вислоплодник,
  - г) ценобий.
32. *Для представителей семейства норичниковых характерны следующие признаки:*
- а) плод коробочка;
  - б) супротивное листорасположение;
  - в) листья с прилистниками;
  - г) синкарпный гинецей.
33. *Плод ценобий характерен для представителей следующих семейств:*
- а) норичниковые;
  - б) бурачниковые,
  - в) губоцветные;
  - г) пасленовые.
34. *Синкарпный гинецей характерен для представителей следующих семейств:*
- а) норичниковые;
  - б) зонтичные;
  - в) губоцветные;
  - г) крестоцветные.
35. *Семейство бурачниковые отличается от губоцветных следующими признаками;*
- а) актиноморфным цветком;
  - б) очередным листорасположением;
  - в) нижней завязью;

- г) плодом - коробочкой.
36. Для норичниковых и бурачниковых характерны следующие общие признаки:
- а) синкарпный гинецей;
  - б) спиральное листорасположение;
  - в) плод коробочка;
  - г) зигоморфный цветок.
37. Срастание тычинок в пределах андрогцея характерно для представителей следующих семейств:
- а) пасленовые;
  - б) сложноцветные;
  - в) губоцветные;
  - г) бобовые.
38. Гинецей образован двумя плодолистиками у представителей следующих семейств:
- а) гераниевые;
  - б) зонтичные;
  - в) бурачниковые,
  - г) норичниковые.
39. К группе вторичнопокровные относятся следующие семейства;
- а) норичниковые;
  - б) бурачниковые;
  - в) зонтичные;
  - г) гераниевые.
40. Зигоморфные цветки характерны для представителей следующих семейств:
- а) гераниевые,
  - б) губоцветные;
  - в) бурачниковые;
  - г) пасленовые.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ**

### **Часть 2. Систематика низших растений**

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ № 1 (МОДУЛЬ 1)**

1. Объект, предмет и задачи систематики низших растений. Разделы систематики.
2. Методы систематики растений.
3. Общие черты и разнообразие сине-зеленых водорослей.
4. Строение вегетативных клеток сине-зеленых водорослей.
5. Специализированные клетки сине-зеленых водорослей, их строение и функции.
6. Способы размножения сине-зеленых водорослей.
7. Типы талломов сине-зеленых водорослей.

8. Классификация отдела сине-зеленые водоросли. Краткая характеристика классов и порядков (в сравнительном плане).
9. Характеристика родов микроцистис, носток по плану:
  - а) систематическое положение;
  - б) строение таллома;
  - в) размножение.
10. Положение сине-зеленых водорослей в системе живых организмов.
11. Экологические группы сине – зеленых водорослей. Значение сине – зеленых водорослей в природе и в хозяйственной деятельности человека.

### **Отдел Зеленые водоросли**

12. Типы морфологической структуры талломов зеленых водорослей.
13. Способы размножения зеленых водорослей.
14. Особенности хроматофора зеленых водорослей: форма, расположение в клетке, строение оболочки, расположение тилакоидов.
15. Общая характеристика отдела зеленые водоросли.
16. Классификация отдела зеленые водоросли: принципы деления отдела на классы, краткая характеристика классов (в сравнительном плане).
17. Способы размножения зеленых водорослей (подробно).
18. Краткая характеристика класса равножгутиковые.
  - а. Принципы деления класса на порядки. Сравнительная характеристика порядков класса равножгутиковые (по плану: уровни организации, типы морфологической структуры таллома, форма хроматофора, представители; порядки: вольвоксовые, улотриковые).
19. Краткая характеристика класса конъюгаты. Принципы деления класса на порядки. Характеристика порядков (по плану: типы талломов, наличие пор в клеточной оболочке, способность к движению, число проростков, размножение, некоторые представители).
20. Виды конъюгации. Характеристика этапов конъюгации.
21. Время возникновения, происхождение и филогения зелёных водорослей.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ № 2 (МОДУЛЬ 2)**

1. Общая характеристика отдела диатомовые водоросли.
2. Строение клетки диатомовых водорослей. Классификация створок: по симметрии, по форме концов.
3. Типы талломов диатомовых водорослей.
4. Способы размножения диатомовых водорослей (подробно).
5. Классификация отдела диатомовые водоросли. Сравнение классов пеннатные и центрические. Принципы деления класса пеннатные на порядки.
6. Характеристика: пиннулярии, циклотеллы, по плану:
  - а) систематическое положение;
  - б) уровень организации;



- в) тип морфологической структуры таллома;
  - г) строение таллома;
  - д) строение клетки (форма и расположение хроматофора, число пиреноидов, число ядер; какой органоид расположен в центре клетки);
  - е) размножение.
7. Общая характеристика отдела красные водоросли.
  8. Типы талломов красных водорослей.
  9. Способы размножения красных водорослей.
  10. Классификация отдела красные водоросли. Сравнительная характеристика входящих в отдел классов.
  11. Жизненные циклы красных водорослей.
  12. Особенности развития карпоспор у красных водорослей.
  13. Общая характеристика отдела бурые водоросли.
  14. Классификация отдела бурые водоросли.
  15. Краткая характеристика классов отдела бурые водоросли и их основных представителей - *падины*, *ламинарии*, *фукуса*, по плану: систематическое положение, строение таллома, бесполое размножение, строение гамет и спор, жизненный цикл.
  16. Типы жизненных циклов бурых водорослей.
  17. Способы размножения бурых водорослей.
  18. Время возникновения, происхождение и филогения красных водорослей.
  19. Время возникновения и филогения бурых водорослей. Направления эволюции.
  20. Время возникновения и филогения диатомовых водорослей. Направления эволюции.

**Часть 3. Систематика высших растений**  
**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ №1**  
*(РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ, МОДУЛЬ 1)*

Мохообразные

1. Систематика высших растений как раздел ботаники, ее задачи. Важнейшие источники информации о филогении растений. Основные таксономические единицы.
2. История систематики растений. Варианты естественных и филогенетических систем.
3. Общая характеристика высших растений. Цикл воспроизведения высших растений.
4. Происхождение высших растений. Дифференциация тела высших растений, возникновение тканей и органов в процессе эволюции.
5. История открытия и изучения риниофитов. Общая и морфолого-анатомическая характеристика риниофитов. Представители.
6. Общая характеристика отдела Мохообразных. Цикл воспроизведения Мохообразных.
7. Особенности строения гаметофита в разных группах Мохообразных. Основные направления эволюции гаметофита Мохообразных. Особенности

- анатомического строения гаметофита в разных группах печеночных и листостебельных мхов.
8. Особенности строения спорофита и протонемы в различных группах Мохообразных. Основные направления эволюции спорофита Мохообразных.
  9. Происхождение Мохообразных. Эволюция и филогения Мохообразных.
  10. Экология, географическое распространение, роль в сложении растительного покрова Мохообразных.
  11. Значение в природе и жизни человека, перспективы практического использования Мохообразных.
  12. Бриофлора Тверской области.
  13. Класс Антоцеротовые. Общая характеристика. Положение в системе Моховидных.
  14. Класс Печеночные мхи. Общая характеристика. Основные направления эволюции гаметофита.
  15. Подкласс Маршанциевые. Общая характеристика.
  16. Подкласс Юнгерманниевые. Общая характеристика. Акрогинные и анакрогинные, Юнгерманниевые мхи. Основные представители.
  17. Класс Листостебельные мхи. Общая характеристика. Основные направления эволюции гаметофита и спорофита листостебельных мхов.
  18. Подкласс Сфагновые мхи. Общая характеристика. Особенности строения гаметофита сфагновых мхов в связи с условиями их жизни.
  19. Подкласс Зеленые (Бриевые) мхи. Общая характеристика. Бокоплодные и верхушечные мхи. Основные представители.
  20. Подкласс Андреевые мхи. Общая характеристика.

Отделы Плауновидные, Хвоцевидные, Папоротниковидные,  
Голосеменные.

1. Отдел Плауновидные. Общая характеристика, классификация.
2. Ископаемые Плауновидные.
3. Класс Плауновые. Общая характеристика. Представители р. Плаун.
4. Класс Полушниковые. Общая характеристика. Селягинелла. Полушник.
5. Значение Плауновидных в природе и жизни человека. Плауновидные Тверской  
1. области.
6. Отдел Хвоцевые. Общая характеристика и классификация.
7. Ископаемые Хвоцевые.
8. Класс Хвоцевые. Общая характеристика. Представители р. Хвощ.
9. Значение Хвоцевых в природе и жизни человека.
10. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика, классификация.
11. Ископаемые Папоротниковидные.
12. Эуспорангиатные папоротники. Классы Ужовниковые, Мараттиевые.
13. Класс Полиподииды. Общая характеристика, представители.
14. Класс Полиподиопсиды. Общая характеристика. Экология и географическое распространение.

15. Подклассы Сальвиниевые и Марсилиевые. Общая характеристика.
16. Спорангии и сорусы Папоротниковидных. Основные направления их эволюции.
17. Значение Папоротниковидных в природе и жизни человека. Папоротниковидные Тверской области.
18. Общая характеристика семенных растений. Особенности их цикла воспроизведения. Гипотезы происхождения семязачатка.
19. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, классификация.
20. Класс Семенные папоротники. Общая характеристика, представители.
21. Класс Саговниковые. Общая характеристика. Особенности цикла воспроизведения. Значение в природе и жизни человека.
22. Классы Гинкговые и Беннеттиты. Общая характеристика.
23. Класс Хвойные. Общая характеристика. Деление на подклассы.
24. Подкласс Хвойные. Общая характеристика. Морфологическая природа семенной чешуи. Строение семени и зародыша.
25. Цикл воспроизведения Сосны. Особенности цикла воспроизведения в разных группах голосеменных растений.
26. Подкласс Хвойные. Краткая характеристика, представители, значение.
27. Класс Гнетовые (Оболочкосеменные). Общая характеристика.
28. Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные Тверской области.
29. Эволюция и филогения Папоротниковидных.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОЛЛОКВИУМУ №2  
(*РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ, МОДУЛЬ 2*).

Отдел Покрытосеменные, Двудольные

1. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Объем отдела. Распространение в природе. Причины господствующего положения в современной флоре.
2. Происхождение Цветковых. Время возникновения, условия, благоприятствовавшие их быстрому распространению. Предполагаемые предки. Гипотезы происхождения цветка.
3. Современные взгляды на морфологическую природу частей цветка. Основные направления морфологической эволюции Цветковых.
4. Современное состояние проблемы построения системы Цветковых. Обзор существующих систем.
5. Классы: Двудольные и Однодольные. Современная эволюционная и таксономическая оценка разделения двудольных на первично и вторичнопокровные.
6. Однопокровные. Общая характеристика. Место группы в различных системах. Современная филогенетическая оценка признаков группы.
7. Порядок Ивоцветные. Семейство Ивовые.
8. Порядок Букоцветные. Порядок Крапивоцветные.
9. Многоплодниковые. Общая характеристика. Систематическое положение. Филогенетическое значение.
10. Порядок Магнолиецветные.

11. Порядок Лютикоцветные. Семейство Лютиковые.
12. Группа порядков Центросеменные. Общая характеристика.
13. Семейство Гвоздичные.
14. Порядок Каперсоцветные. Семейство Крестоцветные.
15. Группа порядков Розоцветные. Общая характеристика. Сходство и различие с Многоплодниковыми.
16. Порядок Розоцветные. Семейство Розовые.
17. Порядок Бобоцветные. Семейства Мимозовые, Цезальпиниевые, Мотыльковые.
18. Семейство Мотыльковые.
19. Порядок Геранецветные.
20. Порядок Аралиецветные.
21. Семейство Зонтичные.
22. Группа порядков Трубочкоцветные.
23. Семейство Бурачниковые.
24. Семейство Губоцветные.
25. Семейство Пасленовые.
26. Семейство Норичниковые.
27. Группа порядков Спайнотычинковые.
28. Семейство Сложноцветные.

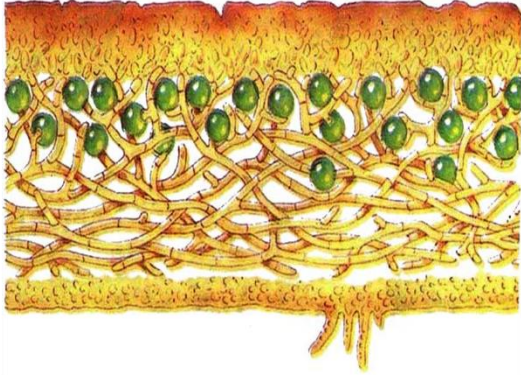
#### Отдел Покрытосеменные, Однодольные

1. Классы: Двудольные и Однодольные. Современная эволюционная и таксономическая оценка разделения двудольных на первично и вторичнопокровные.
2. Класс Однодольные. Общая характеристика. Происхождение, направления эволюции.
3. Подкласс Алисматиды.
4. Порядок Лилиецветные.
5. Семейство Лилейные.
6. Порядок Орхидоцветные.
7. Семейство Орхидные.
8. Порядок Осокоцветные.
9. Семейство Осоковые.
10. Порядок Злакоцветные.
11. Семейство Злаки.
12. Семейство Ароидные
13. Семейство Ситниковые

<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>
---

<b>5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации</b>
---

Проанализируйте изображение и напишите анатомическое строение чего представлено на рисунке .



Плесневение пищевых продуктов вызывают грибы рода:

- пеницилл
  - дрожжи
- головня

## ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

### Часть 2. Систематика низших растений

1. Объект, предмет и значение систематики. Связь с другими науками. Разделы и методы систематики.

2. Общая характеристика отдела сине-зеленые водоросли. Сходство и различие сине-зеленых водорослей: а) с бактериями, б) растениями, в) низшими растениями.
3. Типы талломов сине-зеленых водорослей.
4. Типы клеток сине-зеленых водорослей, их строение и функции. Сравнительная характеристика различных типов клеток.
5. Положение сине-зеленых водорослей в системе живых организмов. Классификация отдела сине-зеленые водоросли: принципы деления отдела на классы, классов на порядки. Сравнительная характеристика классов, порядков и их некоторых представителей (хлорококк, микроцистис, носток).
6. Таксономические признаки эукариотических водорослей.
7. Общая характеристика и классификация отдела зеленые водоросли. Сравнительная характеристика входящих в отдел классов.
8. Характеристика класса харовые и его представителей (хары).
9. Характеристика класса равножгутиковые. Классификация. Характеристика порядков (в сравнительном плане) и некоторых их представителей (вольвокса, улотрикса, улывы, хлорококка, ).
10. Характеристика класса конъюгаты. Характеристика порядков (в сравнительном плане) и некоторых их представителей (спирогиры).
11. Типы талломов водорослей класса конъюгаты.
12. Характеристика конъюгации. Виды конъюгации.
13. Общая характеристика отдела диатомовые водоросли.
14. Типы талломов диатомовых водорослей.
15. Классификация отдела диатомовые водоросли: принципы деления отдела на классы, классов на порядки. Характеристика классов и порядков (в сравнительном плане) и некоторых их представителей (пиннулярии, циклотеллы).
16. Общая характеристика отдела красные водоросли.
17. Способы размножения и типы жизненных циклов красных водорослей.
18. Типы талломов красных водорослей.
19. Особенности развития карпоспор у красных водорослей.
20. Классификация отдела красные водоросли: принципы деления отдела на классы, классов на порядки.
21. Общая характеристика отдела бурые водоросли.
22. Способы размножения и типы жизненных циклов бурых водорослей.
23. Классификация отдела бурые водоросли: принципы деления отдела на классы. Характеристика классов и некоторых представителей: падины, ламинарии, фукуса)
24. Предполагаемые предки эукариотических водорослей и их характеристика.
25. Общая характеристика и классификация царства грибы. Сходство и различие грибов: а) с животными, б) низшими растениями,
26. в) растениями.
27. Строение вегетативного тела слизевиков, настоящих грибов и лишайников.
28. Способы размножения слизевиков, настоящих грибов и лишайников.

29. Общая характеристика отдела слизевика. Сходство и различие слизевиков: а) с животными, б) настоящими грибами.
30. Классификация отдела слизевика: принципы деления отдела на классы, классов на порядки. Характеристика классов и порядков (в сравнительном плане) и некоторых их представителей.
31. Жизненный цикл плазмодиофоры капустной. Меры борьбы с ней.
32. Классификация отдела настоящие грибы. Принципы деления отдела на классы. Сравнительная характеристика классов.
33. Общая характеристика, классификация, происхождение, эволюция и филогения грибов класса хитридиомицеты. Характеристика ольпидиума.
34. Общая характеристика, классификация, происхождение, эволюция и филогения грибов класса оомицеты. Особенности организации в связи с образом жизни. Характеристика сапролегии, фитофторы (строение вегетативного тела, размножение, образ жизни, цикл развития).
35. Общая характеристика, классификация, происхождение, эволюция и филогения грибов класса зигомицеты. Особенности организации в связи с образом жизни. Характеристика мукора.
36. Общая характеристика грибов класса аскомицеты. Особенности организации в связи с образом жизни.
37. Гаметангиогамия. Способы образования сумки.
38. Классификация класса аскомицеты: принципы деления класса на подклассы, подклассов на группы порядков. Характеристика подклассов и группы порядков (в сравнительном плане) и некоторых их представителей (дрожжей, пеницилла, аспергилла, сферотеки, спорыньи).
39. Происхождение и филогения аскомицетов. Направление эволюции в пределах класса аскомицеты.
40. Общая характеристика класса базидиомицеты.
41. Типы базидий и их строение. Способ образования базидии.
42. Классификация класса базидиомицеты: принципы деления класса на подклассы, подклассов на группы порядков, группы порядков на порядки. Характеристика подклассов, групп порядков, порядков и некоторых их представителей (трутовика, подберезовика, сыроежки, лисички, дождевика).
43. Общая характеристика отдела лишайники. Значение лишайников.
44. Положение лишайников в системе живых организмов. Классификация отдела лишайники. Принципы деления отдела на классы, классов на подклассы. Сравнительная характеристика входящих в отдел классов.

### **Часть 3. Систематика высших растений**

1. Систематика высших растений как наука, ее задачи. Важнейшие источники информации о филогении растений. Основные таксономические единицы.
2. История систематики растений. Попытки создания естественных и филогенетических систем.
3. Общая характеристика высших растений.
4. Цикл воспроизведения высших растений.

5. Происхождение высших растений. Дифференциация тела высших растений, возникновение тканей и органов в процессе эволюции.
6. История открытия и изучения риниофитов. Общая морфолого-анатомическая характеристика риниофитов. Представители порядков Риниевые и Псилофитовые.
7. Общая характеристика отдела Моховидные.
8. Класс Антоцеротовые. Общая характеристика. Положение в системе Моховидных.
9. Класс Печеночные мхи. Общая характеристика. Основные направления эволюции гаметофита и спорофита.
10. Подкласс Маршанциевые. Общая характеристика.
11. Подкласс Юнгерманиевые. Общая характеристика. Акрогинные и анакрогинные юнгерманиевые мхи. Основные представители.
12. Класс Листостебельные мхи. Общая характеристика. Основные направления эволюции гаметофита и спорофита листостебельных мхов.
13. Подкласс Сфагновые мхи. Общая характеристика. Особенности строения гаметофита сфагновых мхов в связи с условиями их роста.
14. Подкласс Зеленые (Бриевые) мхи. Общая характеристика. Бокоплодные и верхушечные мхи. Основные представители.
15. Отдел Плауновидные. Общая характеристика, классификация.
16. Ископаемые плауновидные.
17. Класс Плауновые. Общая характеристика. Представители рода Плаун.
18. Класс Полушниковые. Общая характеристика. Селягинелла. Полушник.
19. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика и классификация.
20. Ископаемые Хвощевидные.
21. Класс Хвощевые. Общая характеристика. Представители рода Хвощ.
22. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика и классификация.
23. Ископаемые Папоротниковидные.
24. Эуспорангиатные папоротники. Класс Ужовниковые, Мараттиевые.
25. Подкласс Полиподииды. Общая характеристика, представители.
26. Разноспоровые полидиопсиды - Сальвиниевые и Марсилиевые. Общая характеристика.
27. Общая характеристика семенных растений. Особенности их цикла воспроизведения. Гипотезы происхождения семязачатка.
28. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, классификация.
29. Класс Семенные папоротники. Общая характеристика. Основные представители.
30. Класс Саговниковые. Общая характеристика. Особенности цикла воспроизведения. Хозяйственное значение.
31. Гинкговые и Беннеттиты. Общая характеристика.
32. Класс Хвойные. Общая характеристика. Деление на подклассы.
33. Подкласс Хвойные. Общая характеристика. Морфологическая природа семенной чешуи. Строение семени и зачатка.
34. Цикл воспроизведения сосны. Особенности цикла воспроизведения в других группах голосеменных растений.



35. Класс Гнетовые или Оболочкосеменные. Общая характеристика.
36. Происхождение цветковых растений. Время их возникновения, условия, благоприятствовавшие их быстрому распространению. Предполагаемые предки. Гипотезы возникновения цветка. Современные взгляды на морфологическую природу частей цветка. Основные направления морфологической эволюции покрытосеменных.
37. Класс Двудольные и класс Однодольные. Современная эволюционная и таксономическая оценка разделения двудольных на первично- и вторичнопокровные.
38. Однопокровные. Общая характеристика. Место группы в различных системах. Современная филогенетическая оценка признаков группы.
39. Семейство Ивовые.
40. Многоплодниковые. Общая характеристика. Систематическое положение и филогенетическое значение.
41. Порядок Магнолиевые.
42. Порядок Лютикоцветные.
43. Порядок Розоцветные.
44. Семейство Лютиковые.
45. Семейство Гвоздичные.
46. Семейство Крестоцветные.
47. Группа порядков Розоцветные. Общая характеристика. Черты сходства с многоплодниковыми и отличие от них.
48. Семейство Розовые.
49. Семейство Мотыльковые.
50. Семейство Зонтичные.
51. Семейство Бурачниковые.
52. Семейство Губоцветные.
53. Семейство Пасленовые.
54. Семейство Норичниковые.
55. Семейство Сложноцветные.
56. Класс Однодольные. Общая характеристика. Происхождение. Важнейшие направления эволюции.
57. Семейство Лилейные.
  58. Семейство Орхидные.
  59. Семейство Осоковые.
  60. Семейство Злаки.

## **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ**

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

### Часть 1. Внутреннее строение растений

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Макс. кол-во баллов	Всего баллов
<b>I</b>	Текущий	Тестовая работа №1	2	5	<b>50</b>
	Текущий	Контрольная работа № 1	4	10	
	Текущий	Тестовая работа №2	6	5	
	Текущий	Контрольная работа № 2	8	10	
	Рейтинговый	Отчет по выполнению лабораторных работ	8	10	
	Рейтинговый	Отчет по выполнению самостоятельных работ	9	10	
<b>II</b>	Текущий	Тестовая работа № 3	11	5	<b>50</b>
	Текущий	Контрольная работа № 3	13	10	
	Текущий	Тестовая работа № 4	14	5	
	Текущий	Контрольная работа № 4	16	10	
	Рейтинговый	Отчет по выполнению заданий лабораторных работ	18	10	
	Рейтинговый	Отчет по выполнению самостоятельных работ	18	10	
Промежуточный		Зачет			<b>100</b>

### Часть 2: Систематика низших растений

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Макс. кол-во баллов	Всего баллов
<b>I</b>	Текущий	Коллоквиум 1	26	10	<b>60</b>
	Текущий	Коллоквиум 2	29	10	
	Рейтинговый	Реферат	30	10	
<b>II</b>	Текущий	Коллоквиум	34	10	
	Текущий	Тест	37	10	
	Рейтинговый	Реферат	38	10	
Промежуточный		Экзамен	39	40	<b>100</b>

### Часть 3. Систематика высших растений

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Макс. кол-во баллов	Всего баллов
<b>I</b>	Текущий	Тестовое задание №1	3	10	<b>30</b>
	Текущий	Тестовое задание №2	5	5	
		Самостоятельная работа №1	7	5	
	Рейтинговый	Коллоквиум №1	9	10	
<b>II</b>	Текущий	Тестовое задание №3	11	10	<b>30</b>
	Текущий	Тестовое задание №4	13	5	
		Самостоятельная работа №2	15	5	
	Рейтинговый	Коллоквиум №2	18	10	
Промежуточный		Экзамен		<b>40</b>	<b>100</b>

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

Перечень лицензионного обеспечения:

Google Chrome

Microsoft Office 365 pro plus

Microsoft Windows 10.

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Кабинеты, в которых проводятся занятия по дисциплине «Ботаника», соответствуют правилам противопожарной безопасности, санитарным правилам и нормам, технике безопасности. Разработаны и утверждены инструкции по технике безопасности. Кабинеты располагают материально-технической базой, обеспечены расходными материалами, необходимыми для проведения учебных занятий и освоения студентами основных навыков практической работы, а также для выполнения исследовательской работы студентов.

Для проведения занятий по дисциплине «Ботаника» необходимо наличие мультимедийного комплекса (переносной и стационарный), переносной ноутбук, микроскопов биноккулярных и монокулярных, настольных ламп, микроскопы учебные, различные виды гербариев, комплекты препаратов по строению клетки, растительных тканей и органов, фиксированный материал различных растений и их частей.

**X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел рабочей программы дисциплины</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения</b>
1.			
2.			