

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра ботаники и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Ботаника»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоинженерия и биотехнология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от «15» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Ботаника» являются:

- знакомство с современными отделами низших и высших растений с позиций их таксономического состава (классификации), систематических признаков, разнообразия таксонов, филогенетических связей, биоэкологических особенностей растений, их распространения, роли в сложении растительного покрова, знания редких видов, занесенных в «Красные книги»;
- изучение особенностей внешнего и внутреннего строения высших растений на клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях.
- знания истории развития и эволюции растений, географических (флора) и экологических (фитоценоз) сообществах таксонов высших растений, классификации фитоценозов.
- привитие навыков практической самостоятельной работы в изучении систематических признаков растений, работы с определителями; умений выделения элементарной флоры, растительных ассоциаций при ландшафтных и землеустроительных изысканиях; формирование базовых знаний комплексного геоботанического описания растительности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Ботаника» относится к обязательной части Блока 1.

Полученные в курсе «Ботаника» знания необходимы для изучения последующих дисциплин блока 1: «Физиология растений», «Теория эволюции», «Основы биоинженерии и биотехнологии», «Биоэкологический мониторинг»; для прохождения учебной практики, а также для продолжения обучения в магистратуре.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

<b>Формируемая компетенция (код и формулировка)</b>	<b>Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-1</b> Способен применять знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	<b>ОПК-1.1</b> Знает теоретические основы ботаники, использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования;	<b>Знать:</b> - основные признаки, строение и разнообразие водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов, высших растений; - циклы развития основных представителей и их экологию; – значение в природе и практической деятельности человека; - признаки примитивные и продвинутые (эволюционные ряды) в строении растительных организмов; - 150 видов высших (сосудистых) растений наиболее распространенных в

	<p><b>ОПК-1.2</b>  Умеет:  - применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях;  - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания;</p>	<p>местной флоре;  - об охраняемых («краснокнижных») видах России и Ярославской области;  - строение клеток и тканей высших растений;  - морфологию и анатомию вегетативных органов высших растений и их метаморфозов;  - о воспроизведении и типах размножения растений;  - строение репродуктивных органов покрытосеменных растений (семя, цветок, плод);  - процессы споро-, гаметогенеза, двойного оплодотворения, протекающие в цветке;  - экологические группы растений по отношению к основным факторам среды (влаги, температура, свет, субстрат);  - жизненные формы высших растений.  - понятия элементарная флора и фитоценоз, схему геоботанического описания растительности.</p> <p><b>Уметь:</b>  - различать представителей высших растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов по характерным признакам;  - распознавать типы корневых и побеговых систем и их метаморфозы;  - работать с микротехникой (световым микроскопом, биноклем);  - работать с гербарием и коллекционным материалом;  - различать типы растительности по составу слагающих его компонентов,  - выделять растительные ассоциации;  - анализировать теоретический материал для выявления взаимодействий высших растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов друг с другом и со средой обитания.</p> <p><b>Владеть навыками:</b>  - выявления высших растений, водорослей, грибов, лишайников – индикаторов качества среды обитания</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>ОПК-1.3</b> Владеет опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания;</p> <p><b>ОПК-1.4</b> понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о роли высших растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов в экосистемах;</li> <li>- о последствиях нарушения сложившихся взаимодействий между биологическими объектами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять биологическое разнообразие высших растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов, типов растительности.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления взаимосвязей высших растений, водорослей, грибов, лишайников и грибоподобных организмов друг с другом и со средой обитания.</li> </ul>
<p><b>ОПК-4</b> Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.</p>	<p><b>ОПК-4.1</b> Знает основы взаимодействий организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов, принципы популяционной экологии, экологии сообществ; основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом;</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Умеет использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов, антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать экологические принципы рационального природопользования и охраны природы;</li> </ul>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль экологических (абиотических и биотических) факторов в отборе видов растений, грибов, лишайников и грибоподобных организмов при формировании сообществ;</li> <li>- об основных параметрах популяций видов растений, грибов, лишайников и грибоподобных организмов, причинах и последствиях их изменения;</li> <li>- основы организации и устойчивости сообществ биогеоценоза (ов) и биосферы в целом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать метод сравнения и анализа объектов (популяций видов, сообществ) с оценкой их изменения по комплексу исследуемых параметров;</li> <li>- планировать и организовывать мероприятия по охране популяций редких видов растений, грибов, лишайников и грибоподобных организмов.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления и прогноза реакции растений, грибов, лишайников и грибоподобных организмов и их сообществ на антропогенные воздействия.</li> </ul>

	<p><b>ОПК-4.3</b> Владеет навыками выявления и прогноза реакции живых организмов, сообществ и экосистем на антропогенные воздействия, определения экологического риска.</p>	
<p><b>ОПК-8</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p><b>ОПК-8.1</b> Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики;</p> <p><b>ОПК-8.2</b> Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы;</p> <p><b>ОПК-8.3</b> Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования для сбора, гербаризации и составления коллекций низших и высших растений;</li> <li>- особенности низших и высших растений, определяющие условия сбора, культивирования, работы с растениями с учетом требований биоэтики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и критически оценивать развитие научных идей в различных областях ботаники,</li> <li>- на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи по исследованию растительных организмов или их сообществ,</li> <li>- выбрать из существующих или модифицировать методические приемы работы с выбранным растительным объектом;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования полевого и лабораторного ботанического оборудования и микроскопической техники для изучения растений в полевых и лабораторных условиях,</li> <li>- способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния альгологии, микологии, лехинологии, морфологии, анатомии, экологической ботаники и систематики высших растений с элементами фитоценологии;</li> <li>- способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить</li> </ul>

	<p>моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>	<p>достоверность и значимость полученных результатов,  - навыком изготовления презентаций по исследуемой проблеме и представления результатов в широкой аудитории;  - вести дискуссию по заданной теме.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 ак. Часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Введение. Водоросли. Отдел Синезеленые водоросли – Цианобактерии.	1	2		2	1		4	Тест №1 проверка альбомов
2	Отдел Зеленые водоросли. Отдел Харофитовые водоросли.	1	4		6	1		4	Тесты № 2, 3, 4 проверка альбомов
3	Отдел Охрофитовые водоросли. Отдел Диатомовые водоросли.	1	4		4	1		4	Тест № 5 проверка альбомов Задание для самостоятельной работы №1
4	Отдел Красные водоросли	1	2		4	1		8	Задание для самостоятельной работы №2, тесты для

									самопроверки №1, 2, проверка альбомов, коллоквиум №1
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		2	Тесты для самопроверки №1, 2 в ЭУК в LMS Moodle
5	Царство Грибы. Традиционный отдел Зигомикота.	1	4		2	1		4	Тест № 6 проверка альбомов
6	Отдел Аскомикота.	1	6		6	1		4	Тесты № 7, 8 проверка альбомов
7	Отдел Базидиомикота. Экологические группы грибов.	1	8		6	2		7	Тесты № 9, 10 проверка альбомов, Задание для самостоятельной работы №3, тест для самопроверки №3, коллоквиум №2
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		2	Тест для самопроверки №3 в ЭУК в LMS Moodle
8	Лихенизированные грибы	1	4		4	1		5	Контрольная работа №1, проверка альбомов Тест для самопроверки №4
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		1	Тест для самопроверки №4 в ЭУК в LMS Moodle
9	Грибоподобные организмы	1	2		2	1		5	Тест № 11 проверка альбомов Тест для самопроверки №5
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		1	Тесты для самопроверки № 5 в ЭУК в LMS Moodle
							0,3	16,7	Зачет
	<b>Итого за 1 семестр 144 часа</b>		<b>36</b>		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>0,3</b>	<b>61,7</b>	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					<b>2,5</b>		<b>6</b>	
10	Строение растительной клетки и производных ее протопласта.	2	2		2	1		4	Фронтальный опрос, тест № 12, проверка альбомов
11	Растительные ткани – происхождение, строение, местоположение, функции.	2	4		6	1		4	Фронтальный опрос, тест № 13, 14 проверка альбомов, колл. №1 Задание для самостоятельной работы № 4

	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					1		2	Тест для самопроверки №1 в ЭУК в LMS Moodle
12	Морфологическое и анатомическое строение корня. Корневые системы. Метаморфозы корней.	2	4		2	1		4	Тест № 15, проверка альбомов,
13	Побег: морфология, происхождение, функции, закладка структур в апексе. Строение и типы побега. Типы ветвления.	2	2		4	1		4	Контрольная работа №2, тест № 16, проверка альбомов,
14	Анатомическое строения стебля – первичное и вторичное, различия в строении стебля однодольных и двудольных	2	2		2	1		4	Фронтальный опрос, тест №17, проверка альбомов
15	Лист: морфология, анатомическое строение. Метаморфозы побега.	2	6		4	1		4	Фронтальный опрос, Тест № 18, проверка альбомов, колл.№2
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					1		2	Тест для самопроверки №2 в ЭУК в LMS Moodle
16	Воспроизведение и размножение растений. Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия. Репродуктивные органы высших растений. Семя: строение, морфологические типы семян. Типы проростков. Цветок: происхождение, внешнее и внутреннее строение, спорогенез и гаметогенез. Плод: строение, классификация .	2	6		6	2		6	Фронтальный опрос, тесты № 19-21, проверка альбомов
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		2	Тест для самопроверки №3 в ЭУК в LMS Moodle
17	Экологическая ботаника. Экологические группы растений.	2	2		2	1		4	Фронтальный опрос, тест №22 проверка альбомов



18	Жизненные формы растений.	2	2		2	1		4	тест № 23, проверка альбомов Задание для самостоятельной работы № 5
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5		2	Тест для самопроверки №4 в ЭУК в LMS Moodle
	Всего (до экзамена)		30		30	10		38	
						2	0,5	33,5	Экзамен
	<b>Всего за 2 семестр</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>0,5</b>	<b>71,5</b>	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					<b>3,0</b>		<b>8</b>	
19	Систематика высших растений. Методы.	3	6			3		10	Задание для самостоятельной работы № 6
20	Общая характеристика высших, или наземных, растений. Происхождение, этапы эволюции. Жизненный цикл. Таксономическое разнообразие.	3	6			3		10	Задание для самостоятельной работы № 6
21	Археогониальные растения. Отделы высших споровых растений: Риниофиты, Моховидные, Плауновидные, Псилотовидные, Хвощевидные, Папоротниковидные	3	22		28	4		20	Фронтальный опрос, проверка альбомов, Тест для самопроверки №5 в ЭУК в LMS Moodle
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					2,0			Тест для самопроверки № 6-9 в ЭУК в LMS Moodle
22	Отдел Голосеменные. Современная систематика отдела. Признаки классов.	3	8		8	3		25	Фронтальный опрос, коллоквиум № 5, Тест для самопроверки №6 в ЭУК в LMS Moodle проверка альбомов
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					0,5			Тест для самопроверки № 10 в ЭУК в LMS Moodle
							0,3	16,7	Зачет
	<b>Всего за 3 семестр</b>		<b>36</b>		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>0,3</b>	<b>61,7</b>	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					<b>2,5</b>			
23	Отдел Покрытосеменные. Признаки. Таксономическое разнообразие.	4	4			2		6	Фронтальный опрос

	Эволюция цветка. Филогенетические системы цветковых растений.								
24	Система цветковых растений по А.Л. Тахтаджяну. Класс Двудольные: подклассы Магнолииды, Ранункулиды, Кариофиллиды, Гамамелидиды, Дилленииды, Розиды, Ламииды, Астериды.	4	14		24	2		12	Фронтальный опрос, Задание для самостоятельной работы № 1 в ЭУК в LMS Moodle (флор-минимум, часть 1) проверка альбомов
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					1,5			<i>Тест для самопроверки № 11-13 в ЭУК в LMS Moodle</i>
25	Класс Однодольные: подклассы Алисматида, Лилииды, Арециды.	4	4		6	2		10	фронтальный опрос Задание для самостоятельной работы № 1 в ЭУК в LMS Moodle (флор-минимум), части 2 и 3 коллоквиум № 6. Тест для самопроверки № 7 в ЭУК в LMS Moodle Задание для самостоятельной работы № 7, контрольная работа № 3, проверка альбомов
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>					1,0			<i>Тест для самопроверки № 14-15 в ЭУК в LMS Moodle</i>
26	Географические совокупности видов растений. Флора: признаки, состав, элементы. Анализ.	4	2			2		4	Фронтальный опрос Тест для самопроверки № 8 в ЭУК в LMS Moodle Задание для самостоятельной работы № 2 в ЭУК в LMS Moodle
27	Экологические совокупности видов растений. Фитоценоз: состав, структура, динамика, сукцессии.	4	6			2		6	Фронтальный опрос Тест для самопроверки № 9 в ЭУК в LMS Moodle Задание для самостоятельной работы № 3 в ЭУК в

									LMS Moodle
	Всего (до экзамена)		30		30	10		38	
						2	0,5	33,5	Экзамен
	<b>Всего за 4 семестр</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>0,5</b>	<b>71,5</b>	
	<b>в том числе с ЭО и ДОТ</b>					<b>2,5</b>			
	<b>ИТОГО</b>		<b>132</b>		<b>132</b>	<b>44</b>	<b>1,6</b>	<b>266,4</b>	
	<b>в том числе с ЭО и ДОТ</b>					<b>9,5</b>		<b>14</b>	

#### 4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки.

##### Информация о разделах дисциплины и видах учебных занятий, реализуемых в форме практической подготовки

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Место проведения занятий в форме практической подготовки
			Контактная работа					
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	
1	Введение. Водоросли. Отдел Синезеленые водоросли – Цианобактерии.	1			2			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
2	Отдел Зеленые водоросли. Отдел Харофитовые водоросли.	1			6			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
3	Отдел Охрофитовые водоросли. Отдел Диатомовые водоросли.	1			4			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
4	Отдел Красные водоросли	1			4			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
5	Царство Грибы. Традиционный отдел Зигомикота.	1			2			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
6	Отдел Аскомикота.	1			6			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
7	Отдел Базидиомицота. Экологические группы грибов.	1			6			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
8	Лихенизированные грибы	1			4			Факультет биологии и экологии ЯрГУ
9	Грибоподобные				2			Факультет биологии

	организмы	1							и экологии ЯрГУ
	<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>36</b>				
10	Строение растительной клетки	2			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
11	Растительные ткани	2			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
12	Строение корня	2			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
13	Строение и типы побегов, типы ветвления	2			4				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
14	Анатомическое строения стебля	2			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
15	Строение листа. Метаморфозы побега.	2			4				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
16	Воспроизведение и размножение растений. Репродуктивные органы высших растений: семя, цветок, плод.	2			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
17	Экологические группы растений.	2			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
18	Жизненные формы растений.	2			2				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>30</b>				
19	Археогониальные растения. Отделы высших споровых растений: Риниофиты, Моховидные, Плауновидные, Псилотовидные, Хвощевидные, Папоротниковидные	3			28				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
20	Отдел Голосеменные. Современная систематика отдела. Признаки классов.	3			8				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>36</b>				
21	Современная система цветковых растений (система APG IV). Класс Двудольные: подклассы Магнолииды, Ранункулиды, Розиды, Астериды.	4			24				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
22	Класс Однодольные (пор. Лилиецветные, пор. Злакоцветные и близкородственные им таксоны).	4			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	<b>Итого за 4 семестр</b>				<b>30</b>				

## Содержание разделов дисциплины:

### **1. Введение. Водоросли. Отдел Синезелёные водоросли – Цианобактерии.**

1.1. Введение. Ботаника – наука о растениях. Талломные, или «низшие» растения. Организмы, традиционно относимые к «низшим» растениям. Особенности их строения. Разделы ботаники, изучающие талломные организмы: альгология – наука о водорослях, микология – наука о грибах.

1.2. Водоросли. Особенности строения и размножения. Экологические группы. Роль водорослей в природе и жизни человека.

1.3. Отдел Синезелёные водоросли – Cyanophyta или Цианобактерии – Cyanobacteria. Разнообразие талломов. Особенности строения клетки: клеточная стенка и ее состав, клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Специализированные клетки (гетероцисты и споры) и их функции. Движение. Способы размножения. Порядки хроококковые – Chroococcales, осцилляториевые – Oscillatoriales, ностоковые – Nostocales. Основные представители. Биология и экология видов. Синезелёные водоросли, вызывающие «цветение воды». Отрицательное значение данного явления.

### **2. Отдел Зелёные водоросли. Отдел Харофитовые водоросли.**

2.1. Отдел Зелёные водоросли – Chlorophyta. Общая характеристика отдела. Типы талломов и их характеристика. Особенности строения клетки: клеточная стенка и ее состав, клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Движение. Способы размножения. Жизненные циклы.

2.2. Класс Хлорофициевые, или Собственно зелёные водоросли – Chlorophyceae. Общая характеристика класса: типы талломов, жизненные циклы, экология. Порядки Хламидомонадальные – Chlamidomonadales, Сфероплеальные – Sphaeropleales, Эдогонияльные – Oedogoniales, Хетофоральные – Chaetophorales. Общая характеристика порядков. Представители, их биология и экология.

2.2. Класс Ульвовые – Ulvophyceae. Общая характеристика класса: типы талломов, жизненные циклы, экология. Порядки Улотрихальные – Ulothrichales, Ульвальные – Ulvales, Сифонокладальные – Siphonocladales. Общая характеристика порядков. Представители, их биология и экология.

2.3. Отдел Харофитовые водоросли – Charophyta. Общая характеристика отдела. Типы талломов и их характеристика. Особенности строения клетки: клеточная стенка и ее состав, клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Движение. Способы размножения. Жизненные циклы.

2.4. Класс Зигнемофициевые водоросли (конъюгаты) – Zygnematomphyceae. Общая характеристика класса: типы талломов, жизненные циклы, экология. Порядки Зигнематальные – Zygnematales, Десмидиальные – Desmidiiales. Общая характеристика порядков. Представители, их биология и экология.

2.5. Класс Харовые водоросли – Charophyceae. Общая характеристика класса: типы талломов, жизненные циклы, экология. Порядок Харальные – Charales. Общая характеристика порядка. Представители, их биология и экология.

### **3. Отдел Охрофитовые водоросли. Отдел Диатомовые водоросли.**

3.1. Отдел Охрофитовые водоросли – Ochrophyta. Общая характеристика отдела. Типы талломов и их характеристика. Особенности строения клетки: клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Движение. Способы размножения. Жизненные циклы.

3.2. Класс Жёлтозелёные, или Трибофициевые водоросли – Xanthophyceae, Tribophyceae. порядок Вошерияльные – Vaucheriales. Общая характеристика порядка. Представители, их биология и экология.

3.3. Класс Бурые, Фукофициевые водоросли – Phaeophyceae, Fucophyceae. Общая характеристика (типы талломов, особенности строения клеток, размножение, жизненные

циклы, экология). Порядки Ламинариальные – Laminariales и Фукальные – Fucales. Общая характеристика. Представители, их биология и экология, значение в природе и жизни человека.

3.4. Отдел Диатомовые водоросли – Bacillariophyta. Общая характеристика: типы талломов, особенности строения клеток, пигменты, размножение, жизненные циклы, экология. Пеннатные диатомеи: порядки Навикуловые – Naviculales, Табелляриевые – Tabellariales. Цимбелловые – Cymbellales, Фрагиляриевые – Fragilariales.. Центрические диатомеи: порядки Талассиозировые – Talassiosirales и Мелозировые – Melosirales. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей.

#### **4. Отдел Красные водоросли.**

4.1. Отдел Красные водоросли – Rhodophyta. Общая характеристика отдела. Типы талломов и их характеристика. Особенности строения клетки: клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Движение. Способы размножения. Жизненные циклы. Теория хроматической адаптации.

4.2. Класс Бангиофициевые водоросли – Bangiophyceae. Порядок Бангиевые – Bangiales. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

4.3. Класс Родимениофициевые водоросли, или Флоридеи — Rhodimeniophyceae, Florideophyceae. Порядки Батрахоспермальные – Batrachospermales, Анфельциальные – Ahnfeltiales, Кораллиальные – Corallinales. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

#### **5. Царство Грибы. Традиционный отдел Зигомикота.**

5.1. Царство Грибы – Fungi (Mycota). Общая характеристика царства: причины выделения в отдельное царство, особенности питания, типы мицелия, видоизменения мицелия. Способы размножения. Циклы развития.

5.2 Традиционный отдел Зигомикота – ‘Zygomycota’. Общая характеристика отдела. Порядки мукоральные – Mucorales, энтомофторальные – Entomophthorales. Основные представители, особенности строения, размножения. Экология видов.

#### **6. Отдел Аскомицеты.**

6.1. Отдел сумчатые грибы (аскомицеты) – Ascomycota. Общая характеристика отдела: строение вегетативного тела, особенности размножения, типы плодовых тел и их характеристика. Особенности полового процесса аскомицетов. Соотношение ядерных фаз в жизненном цикле. Экология.

6.2. Класс сахаромицеты – Saccharomycetes. Порядок сахаромицетовые – Saccharomycetales. Общая характеристика, деление на порядки. Типичные представители, их характеристика, экология и значение.

6.3. Класс эвроциомицеты – Eurotiomycetes. Порядок эвроциевые – Eurotiales. Особенности строения и размножения. Характеристика наиболее практически важных представителей.

6.4. Класс леоциомицеты – Leotiomycetes. Порядки мучнисторосяные – Erysiphales, ритисматальные – Rhytismatales. Особенности строения, способы размножения, экология. Характеристика видов, имеющих экономическое значение.

6.5. Класс сордариомицеты – Sordariomycetes. Порядок гипокреальные – Hypocreales. Особенности размножения. Характеристика наиболее практически важных представителей.

6.6. Класс пезизомицеты – Pezizomycetes. Порядок пезизальные – Pezizales. Особенности строения и размножения. Типы плодовых тел. Экология. Характеристика отдельных представителей.

#### **7. Отдел Отдел Базидиомикота. Экологические группы грибов.**

7.1. Отдел базидиомикота – Basidiomycota. Общая характеристика отдела: строение вегетативного тела, особенности размножения, типы плодовых тел и их характеристика. Особенности полового процесса. Виды базидий. Соотношение ядерных фаз в жизненном

цикле. Цикл развития базидиомицетов на примере шляпочного гриба. Система базидиомицетов.

7.2. Класс пукциномицеты – *Rustiniomycetes*. Порядок пукциниальные, или ржавчинные, грибы – *Rustiniiales*. Общая характеристика: экология, особенности развития, типы спороношений, понятия «однохозяйные» и «разнохозяйные» грибы, «основной» и «промежуточный» хозяин. Цикл развития на примере возбудителя стеблевой ржавчины злаков — *Rustinia graminis*. Значение в жизни человека.

7.3. Класс Экзобазидиомицеты – *Echobasidiomycetes*. Порядок экзобазидиальные – *Echobasidiales*. Общая характеристика порядка. Представители.

7.4. Класс Устилагиномицеты (*Ustilaginomycetes*), или устомицеты (*Ustomycetes*). Порядок головнёвые – *Ustilaginales*. Общая характеристика: экология, особенности развития мицелия, тип спороношения. Циклы развития (типы заражения растений). Значение в жизни человека.

7.4. Класс Агарикомицеты – *Agaricomycetes*. Общая характеристика класса, типы развития и строение плодовых тел. Группы Гименомицеты и Гастеромицеты.

7.5. Афиллофороидные гименомицеты. Краткая характеристика: особенности строения и развития плодовых тел. Некоторые порядки и представители экология.

7.6. Агарикоидные гименомицеты. Типы развития и особенности строения плодовых тел. порядки Агарикальные – *Agaricales*, Руссулальные – *Russulales*, Болетальные – *Boletales*. Краткая характеристика, представители, экология.

7.7. Группа Гастероидные базидиомицеты. Общая характеристика. Порядки Агарикальные – *Agaricales*, Геастральные – *Geastrales*, Фаллальные – *Phallales*. Представители, типы развития и особенности строения и плодовых тел, экология.

7.5. Экологические группы грибов. Принципы выделения, характеристика. Охраняемые виды.

## **8. Лихенизированные грибы.**

8.1. Лихенизированные грибы – Лишайники. Анатомия и морфология (жизненные формы) лишайников. Способы размножения. Типы плодовых тел. Экология. Значение в природе и жизни человека. Охраняемые виды.

## **9. Грибоподобные организмы.**

9.1. Отдел Настоящие слизевики – *Mucosota*, класс Собственно слизевики – *Mucosetes*. Цикл развития, типы плодовых тел и их строение. Порядки Лицевые – *Liceales*, трихиевые – *Trichiales*, физаровые – *Physarales*, стемонитовые – *Stemonitales*. Характеристика основных представителей, экология видов.

9.2. Отдел Оомикоты грибы – *Oomycota*. Положение в системе органического мира. Общая характеристика. Класс Оомицеты – *Oomycetes*. Порядки Сапролегниальные – *Saprolegniales* и Пероноспоральные – *Peronosporales*. Характеристика представителей, имеющих важное практическое значение.

## **10. Строение растительной клетки и производных ее протопласта.**

10.1. Протопласт растительной клетки, гиалоплазма, микрофиламенты, микротрубочки.

10.2. Мембранный принцип организации протопласта: строение мембран, ядро, ЭПР, аппарат Гольджи, митохондрии, лизосомы, вакуоли.

10.3. Пластиды растительной клетки, их типы, особенности строения и функции, взаимопревращения пластид.

10.4. Производные протопласта. Клеточная оболочка – химический состав и молекулярная организация. Образование клеточной оболочки. Первичная и вторичная оболочка. Поры. Плазмодесмы.

10.5. Производные протопласта. Клеточный сок – химический состав, роль в жизни клетки. Клеточные включения – кристаллические и эргастические.

## **11. Растительные ткани.**

11.1. Образовательные ткани (меристемы) – их типы, происхождение, строение, местоположение, функции.

11.2. Покровные ткани. Первичная покровная ткань эпидерма – строение, местоположение, функции. Вторичная покровная ткань (перидерма) – время возникновения, строение, местоположение, функции. Корка, ее типы и особенности строения.

11.3. Механические ткани (колленхима, склеренхима) – их типы, происхождение, строение, местоположение, функции.

11.4. Проводящие ткани (флоэма и ксилема) – черты общие и особенные, происхождение, строение, местоположение, функции.

11.5. Выделительные ткани – их типы, происхождение, строение, местоположение, функции.

11.6. Ассимиляционные, запасающие, вентиляционные, всасывающие ткани – происхождение, строение, местоположение, функции.

## **12. Корни и корневые системы.**

12.1. Морфологические типы корней в корневых системах. Корневые системы растений морфологической природе корней, по глубине залегания, происхождению.

12.2. Зона молодого корневого окончания. Анатомическое строение корня – первичное и вторичное. Особенности строения корней двудольных и однодольных растений.

12.3. Метаморфозы корней.

## **13. Побег и побеговые системы.**

13.1. Морфология побега, структурные единицы побега, метамерия. Типы побегов по длине междоузлий, направлению роста.

13.2. Почка. Разнообразие почек (по положению на стебле, характеру развивающихся побегов, по продолжительности периода покоя, характеру почечных чешуй), особенности их строения.

13.3. Строение и деятельность меристематической верхушки побега. Пластохрон. Листорасположение.

13.4. Нарастание и ветвление побегов. Образование побеговых систем и их типы.

13.5. Соцветия как тип побеговых систем, их типы.

## **14. Анатомическое строение стебля.**

14.1. Общая характеристика и первичное анатомическое строение стебля.

14.2. Вторичное анатомическое строение стебля: переход к вторичному утолщению и работа камбия; типы вторичного строения стебля; строение древесины; строение луба.

14.3. Строение стеблей однодольных растений.

## **15. Лист – боковой вырост побега.**

15.1. Морфология, морфогенез листа, разнообразие листьев.

15.2. Листорасположение, его закономерности. Пластохрон.

15.3. Анатомическое строение листа.

15.4. Метаморфозы побега.

## **16. Воспроизведение и размножение растений. Репродуктивные органы высших растений. Семя. Цветок. Плод.**

16.1. Половой и бесполой процесс размножения процесс у растений.

16.2. Основные типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия.

16.3. Строение структурных единиц семени, типы семян.

16.4. Типы прорастания семян. Строение проростков.

16.5. Строение и морфогенез цветка. Теории происхождения цветка.

16.6. Морфологическое и анатомическое строение андрогцея и гинецея цветка.

16.7. Спорогенез, гаметогенез и половой процесс.

16.8. Процессы цветения, опыления, оплодотворения; развитие зиготы, зародыша, семени, плода.

16.9. Общая характеристика внешнего и внутреннего строения плодов.

16.10. Многообразие плодов и подходы к их классификации.

16.11. Морфо-генетическая классификация плодов.



## **17. Экологическая ботаника. Экологические группы растений.**

17.1. Влияние внешних факторов на морфогенез и анатомическую структуру растений.

17.2. Экологические группы растений по отношению к влаге, свету, субстрату.

## **18. Жизненные формы растений, подходы к их классификации.**

### **Возрастные изменения растений.**

18.1. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру.

18.2. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм И.Г. Серебрякова.

18.3. Монокарпические и поликарпические растения.

18.4. Онтогенез и возрастные группы многолетних поликарпиков.

## **19. Систематика высших растений. Методы. Общая характеристика высших, или наземных, растений. Происхождение, этапы эволюции. Жизненный цикл. Таксономическое разнообразие.**

19.1. Систематика высших растений как раздел ботаники, ее место в системе биологических наук. Диагностика и таксономия. Понятие о системе таксономических единиц и их иерархии. Вид – как основная единица систематики и внутривидовые таксоны. Основные правила номенклатуры высших растений. Методы систематики высших растений. Филогенетическая систематика.

19.2. История развития систематики высших растений. Вклад крупнейших ботаников мира в развитие науки. Этапы – искусственных, естественных систем, до современных филогенетических систем.

19.3. Общая характеристика высших растений. Репродуктивные органы. Жизненный цикл. Гаметофитная (гаплоидная) и спорофитная (диплоидная) линии эволюции. Происхождение листьев (энационное, теломное). Равно- и разнospоровость. Предковые формы высших растений, этапы эволюции. Таксономическое разнообразие.

## **20. Археогониальные растения. Отделы высших споровых растений: Риниофиты, Моховидные, Плауновидные, Псилотовидные, Хвощевидные, Папоротниковидные Археогониальные растения. Отделы высших споровых растений.**

20.1. Характеристика отделов и составляющих их таксонов. Отдел Риниофиты (Rhyniophyta). Ископаемые первенцы наземной флоры. Характерные признаки морфолого-анатомической структуры. Жизненный цикл. Точки зрения на положение отдельных представителей и всего отдела в системе высших растений.

20.2. Отдел Моховидные (Bryophyta). Растения предпобеговые, представители гаметофитной (гаплоидной) линии эволюции. Особенности цикла воспроизведения мохообразных. Признаки гаметофита и спорофита. Строение органов полового размножения (гаметангиев). Основные направления структурной и таксономической эволюции. Класс Антоцеротовые мхи, их характерные особенности строения и размножения. Класс Печеночные мхи, представители талломных (слоевищные) и листостебельных форм. Признаки примитивной организации. Класс Листостебельные мхи – группа продвинутых (настоящих) мхов сфагновых и зеленых (Бриевых). Происхождение Моховидных. Предполагаемые предки. Положение мохообразных в системе высших растений. Географическое распространение и экология мохообразных. Основные экологические группы по отношению к свету, воде, типу субстрата, pH, богатству субстрата азотом. Связи с другими живыми организмами. Роль мохообразных в природе и жизни человека. Перспективы практического использования.

20.3. Отдел Плауновидные (Lycopodiophyta). Общая характеристика отдела. Положение в системе высших растений. Диагностические признаки. Систематика папоротников. Эволюция внутри отдела. Вымершие представители и их теоретическое значение. Предполагаемые предки. Класс Плауновые (Lycopodiopsida) – равноспоровые растения. Класс Полушниковые (Isoëtopsida) – разнospоровые растения. Особенности строения спорофита и развития гаметофита. Представители, их распространение и значение.

20.4. Отдел Псилофитные (Psilotophyta). Признаки спорофита и гаметофита. Простота строения. Черты сходства с Риниофитами. Представители и их филогенетические особенности.

20.5. Отдел Хвощевидные (Equisetophyta). Диагностические признаки группы. Систематика хвощей. Эволюция внутри отдела. Предполагаемые предки. Класс Хвощевые. Современные хвощи. Строение спорофита (морфолого-анатомическое) и гаметофита. Физиологическая разноспоровость и гетероталличность, как отголосок быстрой разноспоровости. Роль в природе, практическое значение.

20.6. Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta). Общая характеристика отдела. Положение в системе высших растений. Диагностические признаки. Систематика папоротников. Эволюция внутри отдела. Предполагаемые предки. Класс Ужовниковые (Ophyoglossopsida) – группа филогенетически изолированная. Класс Мараттиевые (Marattiopsida). Строение их спорофитов и гаметофитов. Класс Полиподиевые (Polypodiopsida) – группа равноспоровых лептоспорангиатных папоротников. Характерные признаки. Роль среды в развитии полового поколения. Особенности онтогенеза полового поколения. Водные папоротники (пор. Salviniales, Marsileales): особенности строения в связи с образом жизни. Спорокарпии. Явление разноспоровости и его значение для образования семени. Сильная редукция гаметофита. Географическое распространение и экология папоротникообразных. Основные экологические группы. Роль в природе и жизни человека.

### **21. Отдел Голосеменные. Современная систематика отдела. Признаки классов.**

21.1. Общая характеристика отдела. Строение семязачатка, гаметофита и их эволюция. Жизненный цикл. Современная систематика отдела. Вымершие классы: Семенные папоротники (Pteridospermopsida), Беннеттитовые (Bennettitopsida).

21.2. Классы ныне живущих голосеменных: Саговниковые (Cycadopsida), Гинкговые (Ginkgopsida), Оболочкосеменные (Chlamidospermatopsida), Хвойные (Pinopsida). Признаки классов и их представителей, особенности жизненного цикла. Таксономическое разнообразие класса Хвойные. Представители, их роль в природе и жизни человека (народном хозяйстве).

### **22. Отдел Покрытосеменные, или Цветковые. Признаки. Таксономическое разнообразие. Эволюция цветка. Филогенетические системы цветковых растений.**

22.1. Отдел Покрытосеменные (Цветковые, Магнолииды). Признаки. Происхождение (время и место появления). Таксономическое разнообразие. Роль в природе и значение для человека.

22.2. Теории происхождения цветка – эвантовая, псевдантовая, теломная.

22.3. Эволюция и филогения. Генеалогическая преемственность. Родственные отношения между основными таксонами (подклассами, порядками) и их положение в филогенетических рядах. Филогенетические (эволюционные) системы Р. Веттштейна, А. Энглера, Н.И. Кузнецова, Н.А. Буша, А.Л. Тахтаджяна, А. Кронквиста, APG IV.

### **23. Современная система цветковых растений (система APG IV). Класс Двудольные: подклассы Магнолииды, Ранункулиды, Розиды, Астериды.**

23.1. Класс Магнолиоиды (Magnoliopsida) или Двудольные (Dicotyledoneae). Общая характеристика. Подкласс Магнолииды (Magnoliidae) – общий обзор группы примитивных цветковых растений.

23.2. Подкласс Ранункулиды (Ranunculidae). Семейство Лютиковые (Ranunculaceae) и близкородственные семейства. Положение в системе растительного мира. Отличительные особенности вегетативных органов и цветков. Явление гетеробатмии. Представители.

23.3. Подкласс Розиды (Rosidae). Семейство Розовые (Rosaceae). Морфологические признаки растений. Строение цветка, признаки примитивные и продвинутое. Важнейшие представители. Семейство Бобовые (Fabaceae). Вегетативные и генеративные признаки. Филогенетические связи с Розовыми. Практическое значение Бобовых. Видовое разнообразие.

23.4. Подкласс Розиды (Rosidae). Семейства Гвоздичные (Caryophyllaceae), Маревые (Chenopodiaceae), Гречишные (Polygonaceae). Положение в системе растительного мира. Отличительные особенности вегетативных органов и цветков. Представители.

23.5. Подкласс Розиды (Rosidae). Семейства Буковые (Fagaceae), Березовые (Betulaceae). Положение в системе растительного мира. Строение соцветий, мужского и женского дихазиев и отдельного цветка. Простота строения цветка – признак специализации или примитивности? Видовое разнообразие семейств.

23.6. Подкласс Розиды (Rosidae). Порядок Каперсоцветные (Capparales). Семейство Крестоцветные (Brassicaceae) и близкородственные семейства. Морфологические особенности растений. Строение цветка и плодов. Дикорастущие и возделываемые представители.

23.7. Подкласс Астериды (Asteridae). Порядок Верескоцветные (Ericales). Семейство Вересковые (Ericaceae). Морфологические особенности растений. Строение цветка и плодов. Дикорастущие и возделываемые представители.

23.8. Подкласс Астериды (Asteridae). Группа Lamiids. Семейства Пасленовые (Solanaceae), Бурачниковые (Boraginaceae), Губоцветные (Lamiaceae). Признаки семейств и их важнейшие представители.

23.9. Подкласс Астериды (Asteridae). Группа Campanulids. Семейство Астровые (Asteraceae). Признаки вегетативных органов, элементарного соцветия (антодия) и типы цветков. Признаки высокой организации. Видовое богатство и разнообразие и хозяйственно значимые виды. Семейство Сельдерейные (Apiaceae). Отличительные особенности вегетативных органов. Типы соцветий, строение цветка и плодов. Дикорастущие и культивируемые виды.

#### **24. Класс Однодольные (пор. Лилиоцветные, пор. Злакоцветные и близкородственные им таксоны).**

24.1. Класс Лилиопсиды (Liliopsida) или Однодольные (Monocotyledineae). Характерные признаки класса в строении вегетативных органов и цветка. Происхождение однодольных. Группа Аλισматиды, или Водолюбы – общий обзор. Порядок Лилиоцветные (Liliales). Семейство Лилейные (Liliales). Признаки вегетативных органов и цветка. Родственные связи Лилейных. Наиболее общеизвестные виды.

24.2. Семейство Мятликовые (Poaceae). Морфологические особенности растений. Типы соцветий. Строение простого колоска, отдельного цветка и плода (зерновки). Подразделение на подсемейства (трибы). Филогенетическое положение злаков. Представители. Особая роль злаков в сложении растительного покрова и жизни человека.

24.3. Семейство Осоковые (Cyperaceae). Морфологические особенности вегетативных органов. Признаки строения цветка и его эволюция. Филогенетические связи Осоковых. Видовой состав. Роль в природе и народном хозяйстве.

24.4. Семейство Орхидные (Orchidaceae). Морфология вегетативных органов. Типы соцветий. Своеобразие строения цветка. Признаки эволюционной продвинутости семейства. Видовое разнообразие. Значение в природе и для человека. Охрана Орхидных.

#### **25. Географические совокупности видов растений. Флора: признаки, состав, элементы. Анализ.**

25.1. Понятия о флорах. Флора как территориальная совокупность таксонов и как природная система. Важнейшие типологические признаки флоры: богатство, таксономическая структура, биоморфологический, экологический, фенотипические спектры, географические и генетические элементы. Богатство флоры как показатель биологического потенциала территории, связь с размером территории и ее пространственным разнообразием. Закономерности изменения богатства флор в разных частях Земного Шара. Понятие о конкретной (элементарной) и парциальной флорах.

25.2. Современные методы сравнения флор: коэффициенты сходства и различия, родовой коэффициент, корреляционные плеяды и др. Таксономическая структура флоры. Особенности таксономической структуры флоры различных регионов страны и мира.

Сравнение флор по признакам таксономической структуры методами ранговой корреляции и их интерпретация. Биоморфологический, географический и генетический анализы флоры.

## **26. Экологические совокупности видов растений. Фитоценоз: состав, структура, динамика, сукцессии. Классификация растительности.**

26.1. Фитоценоз – центральный компонент биогеоценоза и экосистемы. Видовая структура фитоценоза. Доминанты, субдоминанты, эдификаторы, субэдификаторы, ассектаторы. Функциональные группы фитоценоза. Вертикальная структура фитоценоза (надземная и подземная ярусность). Горизонтальная структура фитоценоза (мозачность, комплексность, парцелла, синузия, консорция).

26.2. Динамика фитоценоза (суточная, сезонная, многолетняя, или флуктуации). Стадии формирования фитоценоза. Сукцессии первичные и вторичные. Климакс.

26.3. Классификация фитоценозов как основа для выделения экосистем. Классификация растительности на эколого-фитоценотической основе по доминантам. Синтаксоны: ассоциация, группа ассоциаций, формация, группа формаций, класс формаций, тип растительности. Эколого-флористическая классификация: общие вопросы.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Лабораторное занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Ботаника (раздел Альгология и микология)» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлена информация о дисциплине, тематический план проведения занятий, форма аттестации по дисциплине;

- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;

- представлена методическая литература для проведения лабораторных занятий;
- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- представлены тестовые задания;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены вопросы к зачёту;
- осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

**Электронный учебный курс «Ботаника (раздел Анатомия и морфология растений)» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором содержатся:**

- информация о дисциплине, включающая план проведения занятий и аттестационные мероприятия по дисциплине;
- список учебной и методической литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины и проведения лабораторных занятий;
- задания для самостоятельной работы студентов по темам дисциплины;
- тестовые задания;
- презентации лекций по всем темам дисциплины и видеолекции по большей части тем;
- вопросы к коллоквиумам и экзамену;
- проводятся отдельные мероприятия текущего контроля успеваемости студентов;
- осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

**Электронный учебный курс «Ботаника (раздел Систематика высших растений)» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:**

- представлена информация о дисциплине, тематический план проведения занятий, форма аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена методическая литература для проведения лабораторных занятий;
- представлены тестовые задания;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- презентации по всем темам дисциплины;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены вопросы к экзамену;
- осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

**6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

**7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости).**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины.**

**а) основная литература:**

1. Анатомия и морфология растений: учебно-методическое пособие / Сост. Волкова И.Н. - Ярославль, 2015. - 50 с.

2. . Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Водоросли и грибы. - М.: Академия, 2006. Т.1, Т.2.

3. Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова. - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - 52 с.

4. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений: Учебник для вузов / М.; ИКЦ «Академкнига», 2007. - 543 с.

5. Борисова М.А., Богачев В.В. Биогеография: география растений: учебное пособие для вузов. - Ярославль, ЯрГУ, 2010, - 125 с.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20100357.pdf>

6. Борисова М.А. Ботаника. Систематика высших растений: метод. указания к лабораторным занятиям. - Ярославль: ЯрГУ, 2013. - 70 с.

7. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учебник для студ. высш. пед. заведений. 4-е изд., испр. - М.: Академия, 2006. - 457 с.

8. Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В., Брезенски А, Керннер К. Ботаника: учебник для вузов. Т.3. Эволюция и систематика; пер. с нем. А.Г. Еленевского и др.; на основе учебника Э. Страсбургера и др.- М.: Академия, 2007. - 574 с.

9. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 томах. Том 3. Высшие растения. - М.: Изд. Центр «Академия», 2007. - 352 с.

10. Тимонин А.К., Филин В.Р. Ботаника: в 4 томах. Том 4. Систематика высших растений. - М.: Изд. Центр «Академия», 2009. - 320 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: учебник для вузов. - 2-е изд. - М.: Логос, 2002. - 255 с.

2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник для вузов / М-во образования РФ. - М.: Логос, 2001. - 263 с.

3. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т.3. Высшие растения: учебник для студ. высш. учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 349 с.

4. Барсукова Т.Н., Белякова Г.А., Прохоров В.П., Тарасов К.Л. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы: учебное пособие. - М.: Академия, 2005. - 240с.

5. Тимонин А.К. Малый практикум по ботанике. Морфология и анатомия растений: учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2012. - 205 с.

6. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: учебник для вузов; УМО по классическому университету. Образованию; 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2012. - 271 с.

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ – лаборатория ботаники, оснащенная микроскопами, биноклями, гербарным, фиксированным и живым растительным материалом.

Автор(ы) :

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

Г.В. Кондакова

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

И.Н. Волкова

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к.б.н.

М.А. Борисова

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости.**

**Задания для самостоятельной работы  
(данные задания выполняются студентом самостоятельно  
и преподавателем в обязательном порядке не проверяются).**

**Задание №1 по теме 3:** Отдел Охрофитовые водоросли. Отдел Диатомовые водоросли.

Заполнить сравнительную таблицу 1 из учебно-методического пособия: Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова. - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 14.

**Задание №2 по темам 1–4.**

Заполнить сравнительную таблицу 2 из учебно-методического пособия: Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / сост. Г.В. Кондакова. - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 19-20.

**Задание №3 по темам 5–7.**

Заполнить сравнительную таблицу 3 из учебно-методического пособия: Ботаника. Водоросли и грибы : учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова. - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 36-37.

**Задание № 4 по теме № 11.**

При подготовке к теме 11 заполнить сравнительную таблицу 1 из Приложения 2 учебно-методического пособия: Анатомия и морфология растений: учебно-методическое пособие / Сост. Волкова И.Н. - Ярославль, 2015. - С. 45-46.

**Задание № 5 к теме №18.**

Заполнить сравнительные таблицы 2а и 2б «Жизненные формы древесных, полудревесных и травянистых растений» из Приложения 2 учебно-методического пособия: Анатомия и морфология растений: учебно-методическое пособие / Сост. Волкова И.Н. - Ярославль, 2015. - С. 47-48.

**Задание № 6 по теме № 19**

Проработать следующие вопросы:

1. Искусственные системы. Принципы их построения. Основные особенности систем предшественников К. Линнея: А. Чезальпино, Ж. Турнефор, Дж. Рея и др.
2. К. Линней и его заслуги в области ботаники и теории систематики.
3. Развитие ботаники в России: И.Г. Гмелин, С.П. Крашенинников, П.С. Паллас, К.П. Максимович и др.
4. Естественные системы. Принципы их построения. Заслуги крупнейших ботаников: А.Л. Жюсье, Ж.-Б. Ламарк, О.П. Декандоля и др.



Составить конспект по теме с использованием основной и дополнительной учебной литературы.

### Задание № 7 по темам №22-24

Задание. В колонке таблицы справа выстроить цепочку из пройденных в курсе видов (семейств) цветковых растений с учетом предложенного эволюционного ряда признаков.

Эволюционный ряд признаков	Виды (семейства)
<b>Вегетативные признаки</b>	
Деревья → кустарники → многолетние травы → однолетние травы (для двудольных)	
Травы → вторичнодревесные растения (для однодольных)	
Растения с прямостоячим стеблем → растения со стеблями стелющимися, цепляющимися, вьющимися	
Вечнозеленые растения → листопадные растения	
Простые цельные листья → простые рассеченные листья → сложные листья → вторично простые листья	
<b>Генеративные признаки</b>	
Соцветия сложные → соцветия простые	
Цветки актиноморфные → зигоморфные	
Цветки с большим и неопределенным числом частей → цветки с небольшим и фиксированным числом частей	
Простой околоцветник → двойной околоцветник → цветки без околоцветника	
Положение частей цветка спиральное → полуспиральной → циклическое	
Положение частей цветка свободное → части цветка сросшиеся	
Плоды апокарпные → ценокарпные	

### Задания для самостоятельной работы

(данные задания размещены в ЭУК в LMS Moodle, выполняются студентом самостоятельно и проверяются преподавателем в обязательном порядке).

**Задание № 1 по темам 20-24.** Сдача флористического минимума (150 видов – 3 части по 50 видов). Список видов подкреплен гербарием, презентацией.

Часть 1.

Правила выставления оценки:

*Отлично* – узнавание с прочтением по-латыни и по-русски 50 -48 видов (0-2 ошибки);

*Хорошо* – узнавание с прочтением по-латыни и по-русски 47-46 видов (3-4 ошибки);

*Удовлетворительно* – узнавание с прочтением по-латыни и по-русски 45-43 видов (5-7 ошибок);

*Неудовлетворительно* - узнавание с прочтением по-латыни и по-русски меньше 43 видов (больше 7 ошибок).

**Задание № 2 по теме «Инвентаризация флоры и ее таксономический анализ».**

Результат работы оценивается по 4-балльной системе в зависимости от количества допущенных в работе ошибок (недочетов).

«отлично» - соответствует интервалу от 90 до 100% правильных ответов;

«хорошо» соответствует интервалу от 77 до 89%;

«удовлетворительно» соответствует интервалу от 60 до 76%;  
оценка «неудовлетворительно» выставляется при наборе 60 и менее %.

**Объект:** Список видов растений биостанции «Улейма» [сайт ЯрГУ – [www.uni Yar.ac.ru](http://www.uni Yar.ac.ru) → факультеты → факультет биологии и экологии → биостанция → биоразнообразие → аннотированный список растений].

**Цель:** Ознакомиться с флористическим списком растений биостанции «Улейма». Провести таксономический анализ списка видов и ответить на поставленные вопросы:

1. Определить количество видов, составляющих флору данной территории, их принадлежность к таксонам более высокого ранга (роды, семейства, классы, отделы).
2. Определить долю видов сосудистых растений (%) исследуемой территории к общему числу видов территории Ярославской области.
3. Определить число редких, интенсивно истребляемых из-за своих полезных свойств (+) и раритетных, находящихся под угрозой исчезновения (++) видов растений в составе флоры биостанции и их долю от общего состава флоры данной территории; для редких видов определить их долю от числа редких видов Красной книги Ярославской области.
4. Определить десять ведущих по числу видов семейств в составе флоры исследуемой территории и их долю от общего числа, перечислить эти семейства в нисходящем ряду. По составу ведущих семейств определить принадлежность флоры исследуемой территории к определенному географическому региону согласно данным А.П. Хохрякова (2000)\*.
5. Как можно оценить флору данной территории с учетом уровней географической системы Земли? (смотреть презентацию)

Работу оформить по всем правилам, включающим разделы:

1. Название темы;
2. Объект;
3. Задачи;
4. Результаты работы;
5. Выводы;
6. Список использованной литературы.

### **Задание № 3 по теме «Организация фитоценоза».**

**Цель.** Изучение особенностей организации лесных фитоценозов, образованных *Pinus sylvestris* (сосной обыкновенной).

**Объект:** Таблица, представленная описаниями двух сообществ, образованных сосной обыкновенной, с позиций видового состава и структуры.

**Задачи:**

1. Определить видовое богатство каждого сообщества, степень видового сходства и различия сообществ.
2. Провести анализ видового состава сообществ через показатели: экологические группы (фактор света), жизненные формы (биоморфы), ценотические группы, фитоценоотипы (по В.Н. Сукачеву) и дать объяснения полученным цифрам.
3. Определить структурную организацию каждого сообщества.
4. Дать название сообществам, используя эколого-физиономический подход по доминантам. Выстроить ординацию (тип → класс → формация → ассоциация).

**Правила выставления оценки:**

- *Отлично* выставляется за полные, развернутые с объяснением полученных результатов, ответы на все поставленные в задании задачи.
- *Хорошо* выставляется за неполный ответ с допущением ряда непринципиальных ошибок на все поставленные в задании задачи.
- *Удовлетворительно* выставляется за ответы на поставленные в задании задачи, в котором вопросы освещены более чем наполовину, включая главное в содержании.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответы, в которых поставленные задачи освещены менее половины требуемого материала или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Коллоквиум № 1 по темам 1-4**

**Примерные вопросы к коллоквиуму представлены в учебно-методическом пособии:** Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова. - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 20-24.

### **Коллоквиум № 2 по темам 5-7**

**Примерные вопросы к коллоквиуму представлены в учебно-методическом пособии:** Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова; - Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 37-39.

### **Коллоквиум № 3 по темам 10-11**

#### **Примерные вопросы к коллоквиуму.**

1. Общее представление о строении растений. Прокариоты, эукариоты. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные растения; возможные пути образования многоклеточности в эволюции.
2. Общая организация растительной клетки. Отличие её от клеток животных.
3. Определение понятий протопласт, цитоплазма, гиалоплазма растительной клетки. Мембранный принцип организации цитоплазмы.
4. Структура и функции клеточных мембран.
5. Строение, функции и онтогенез пластид растительной клетки.
6. Строение, функции и онтогенез аппарата Гольджи.
7. Строение, функции и онтогенез вакуолей растительной клетки.
8. Общая характеристика, химический состав и молекулярная организация клеточной оболочки.
9. Механизм образования и роста клеточной оболочки. Ультраструктура первичной оболочки. Плазмодесмы.
10. Вторичные утолщения оболочки. Ее строение и химический состав. Поры, их типы, транспорт веществ по порам и оболочке.
11. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочек: одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение.
12. Эргастические и кристаллические включения растительных клеток. Форма отложения веществ в клетке и их локализация.
13. Образовательные ткани - определение и цитологическая характеристика. Классификация меристем.
14. Строение верхушечных меристем. Их зональность, понятие о гистогенах.
15. Эпидерма – происхождение, цитологическая характеристика, строение и функции. Защитные приспособления на эпидерме.
16. Перидерма. Ее строение, образование и биологическое значение. Корка – время возникновения, строение, образование.
17. Выделительные ткани внешней и внутренней секреции. Строение, функции, размещение в теле растения.
18. Типы механических тканей. Колленхима, склеренхима - их виды, строение, функции и размещение в теле растения.
19. Ксилема как комплексная ткань. Проводящие элементы ксилемы, их происхождение, строение, онтогенез и функции. Проводящие пучки и их типы.
20. Флоэма как комплексная ткань. Проводящие элементы флоэмы, их происхождение, строение, онтогенез и функции.
21. Запасающие ткани, их локализация в теле растения.

22. Ассимиляционная ткань - строение, функции и размещение в теле растения.
23. Аэренхима - строение, функции и размещение в теле растения.

#### **Коллоквиум № 4 по темам 12-15 (16.3, 16.4)**

##### **Примерные вопросы к коллоквиуму**

1. Определение и функции корня. Зоны молодого корневого окончания. Образование первичных постоянных тканей корня.
2. Первичное анатомическое строение корня в зоне корневых волосков.
3. Развитие вторичной анатомической структуры корня.
4. Морфологическая природа корней в корневых системах. Типы корневых систем, дифференциация корней в корневых системах по функциям.
5. Метаморфозы корней. Их функции и биологическое значение.
6. Определение и функции побега. Строение апекса побега, закладка листьев, пластохрон, листорасположение.
7. Возникновение первичной структуры стебля, ее особенности у однодольных и двудольных растений.
8. Эволюционное развитие структуры стебля. Типы стели.
9. Переход к вторичному утолщению, работа камбия, типы вторичной анатомической структуры стебля.
10. Строение стебля древесных двудольных.
11. Строение стебля и характер утолщения древесных однодольных.
12. Общая характеристика структуры стебля травянистых однодольных.
13. Типы ветвления и способы нарастания побега при боковом ветвлении.
14. Лист. Его онтогенез, функции всех структурных компонентов.
15. Простые и сложные листья.
16. Анатомическое строение типичного зеленого листа.
17. Анатомическая структура листа в различных экологических условиях (световые, теневые листья, листья ксерофитов и водных растений).
18. Надземные метаморфозы побега (колючки, усики, филлаклядии, кладодии, ловчие аппараты, стеблевые и листовые суккуленты).
19. Подземные метаморфозы побега (корневище, клубень, луковица, столон, каудекс).

#### **Коллоквиум № 5 по темам 16-18**

##### **Примерные вопросы к коллоквиуму.**

24. Воспроизведение и размножение растений. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение.
25. Вегетативное размножение естественное и искусственное. Размножение в природе и народном хозяйстве.
26. Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия.
27. Строение семян, их структурные единицы.
28. Морфологические типы семян.
29. Покой и условия прорастания семян.
30. Надземное и подземное прорастание семян
31. Определение цветка. Теории происхождения цветка. Развитие частей цветка на цветоложе (онтогенез).
32. Разнообразие цветков по характеру околоцветника. Симметрия, формула и диаграмма цветка. Шпорцы. Нектарники.
33. Андроцей. Общая характеристика андроцея. Строение и происхождение тычинки. Строение зрелого пыльника.
34. Формирование пыльцевого зерна, микроспорогенез и микрогаметогенез цветковых растений.

35. Общая характеристика гинецея. Плодолистики и их происхождение. Пестик, его строение.
36. Развитие семязачатка, мегаспорогенез и мегагаметогенез.
37. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпного гинецея. Верхняя и нижняя завязи. Основные направления эволюции гинецея.
38. Опыление и оплодотворение у цветковых растений. Развитие пылевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Апомиксис и партеногенез у растений.
39. Плоды – определение, строение околоплодника. Участие различных частей цветка в образовании плода. Плоды верхние и нижние.
40. Морфологическая классификация плодов. Особенности строения сухих плодов.
41. Морфологическая классификация плодов. Особенности строения сочных плодов.
42. Морфо-генетическая классификация плодов. Основные направления эволюции на примере апокарпных плодов.
43. Экологические группы растений по отношению к влаге.
44. Экологические группы растений по отношению к свету и субстрату.
45. Определение жизненной формы. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм древесных и полудревесных растений И.Г. Серебрякова.
46. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм травянистых растений И.Г. Серебрякова.
47. Классификация жизненных форм по Х. Раункиеру.
48. Монокарпические и поликарпические растения. Сезонные явления в жизни растений.
49. Онтогенез растений, возрастные группы большого жизненного цикла растений.

#### **Коллоквиум № 6 по темам № 20-21**

##### **Примерные вопросы к коллоквиуму.**

1. Основные признаки высших, или наземных, растений. Возможные пути образования репродуктивных органов. Возможная предковая группа. Гипотезы происхождения высших растений (альгологическая, симбиогенетическая).
2. Представления об эволюции мхов на основе сравнительного анатомо-морфологического анализа органов и структур современных видов и кодекса признаков примитивности и продвинутости. Пути эволюции.
3. Предковая группа и родственные связи между таксонами в группе отделов Папоротникообразные.
4. Гипотеза В. Циммермана в решении вопроса формирования основных вегетативных и репродуктивных органов высших растений различных систематических групп.
5. Основные направления эволюции в группе отделов спорообразующих растений с доминированием спорофита (2п – поколения) в жизненном цикле.
6. Биологический прогресс в группе отделов папоротникообразные растения. Эволюционное значение.
7. Признаки идиоадаптации, выработанные плаунами, хвощами и папоротниками в ходе эволюции в связи с условиями среды и присущие современным видам.
8. Признаки ароморфоза в отделе Голосеменные. Предковая группа. Гипотезы происхождения семяпочки.
9. Эволюция стелы (осевого, или центрального, цилиндра) у высших растений.

#### **Коллоквиум № 7 по темам №22-24**

##### **Примерные вопросы к коллоквиуму.**

1. Основные признаки покрытосеменных (цветковых) растений.
2. Время и место появления покрытосеменных. Гипотезы происхождения

покрытосеменных. Факторы, обеспечившие появление покрытосеменных на Земле.

3. Концепции происхождения цветка покрытосеменных и предковая группа (прародитель).

- концепция псевданция, или ложного цветка;
- стробилилярная (эуантовая, эвантовая) концепция;
- теломная концепция.

4. Концепции происхождения частей цветка.

5. Филогенетические системы: принципы построения [критерии, родственные связи между узловыми таксонами].

- система Рихарда Веттштейна, Адольфа Энглера: принципы построения, структура;
- система Армена Леоновича Тахтаджян: принципы построения, структура;
- система APG IV (Angiosperm Phylogeny Group, IV): принципы построения, структура.

6. Основные направления эволюции вегетативных и генеративных органов покрытосеменных растений.

7. Подкласс Magnoliidae: место в филогенетических системах, основные признаки.

8. Подкласс Ranunculidae: место в филогенетических системах, основные признаки.

9. Подкласс Rosidae: место в филогенетических системах, основные признаки, основные направления эволюции внутри подкласса.

10. Подкласс Asteridae: место в филогенетических системах, основные признаки, основные направления эволюции внутри подкласса.

11. Класс Liliopsida: место в филогенетических системах, основные признаки, основные направления эволюции внутри подкласса.

Z: При ответе на вопросы 5-11 приводить примеры таксономических групп (с использованием латинских названий таксонов), особенно тех, что пройдены на лабораторных занятиях.

#### **Правила выставления оценки за коллоквиум.**

- *Отлично* выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, дает полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
- *Хорошо* выставляется, если обучающийся демонстрирует знание программного материала, грамотно излагает, без существенных неточностей ответ на вопрос, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- *Удовлетворительно* выставляется, если обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических задач.
- *Неудовлетворительно* выставляется, если обучающийся демонстрирует незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических задач.

#### **Тестовые задания.**

**Тестовые задания № 1 – 11 по темам 1 – 9** выполняются студентами на лабораторном занятии, на прохождение теста дается 10 минут. Каждый тест содержит 5 вопросов, оценка выставляется в соответствии с количеством правильно отвеченных вопросов:

- количество отвеченных вопросов 5 соответствует оценке «отлично»;

- количество отвеченных вопросов 4 соответствует оценке «хорошо»;
- количество отвеченных вопросов 3 соответствует оценке «удовлетворительно»;
- количество отвеченных вопросов 2 и менее – оценка «неудовлетворительно».

### Тест № 1

Отдел Синезеленые водоросли – *Cyanophyta* или Цианобактерии – *Cyanobacteria*

#### Примеры вопросов теста:

1. Вставьте пропущенное слово:

*Характерной особенностью строения клетки Цианобактерий является отсутствие оформленного ... .*

2. К порядку Хроококковые – *Chroococcales* относятся представители с:

- а) нитчатым гомоцитным талломом;
- б) разноритчатым талломом;
- в) коккоидным талломом.

### Тест № 2

Отдел Зеленые водоросли – *Chlorophyta*

Класс Собственно зеленые водоросли - *Chlorophyceae*

#### Примеры вопросов теста:

1. У представителей отдела Зеленые водоросли – *Chlorophyta* жгутиковый аппарат...

- а) представлен чаще всего двумя жгутиками одинаковой длины и одинакового строения;
- б) представлен обычно двумя жгутиками: длинный с двумя рядами трехчастных мастигонем, короткий – гладкий;
- в) всегда представлен одним жгутиком.

2. Вставьте пропущенное слово.

Изогамия, гетерогамия, оогамия - это способы ... размножения водорослей.

### Тест № 3

Отдел Зеленые водоросли – *Chlorophyta*

Класс Ульвовые – *Ulvophyceae*

#### Примеры вопросов теста:

1. Коккоидный таллом характеризуется следующими признаками:

- а) активно подвижные в вегетативном состоянии клетки, движение с помощью жгутиков, имеются сократительные вакуоли и глазок (стигма);
- б) одноклеточное слоевище, клетки одноядерные, с толстой оболочкой, неподвижны в вегетативном состоянии;
- в) многоклеточное слоевище, клетки расположены друг за другом в один ряд, который образуется в результате вегетативного деления клеток в одной плоскости.

2. Вставьте пропущенное слово.

В результате слияния двух половых клеток (гамет) образуется ...

### Тест № 4

Отдел Харофитовые водоросли – *Charophyta*

Класс Зигнемовые – *Zygnematophyceae*. Класс Харовые – *Charophyceae*

#### Примеры вопросов теста:

1. Вставьте пропущенное слово.

Гаметангий, в котором образуется яйцеклетка, называется ...

2. Для представителей порядка Зигнемовые – *Zygnematales* характерны следующие признаки ...

а) Тип таллома: коккоидный. Форма существования: одиночные и колониальные (в виде нити). Клеточная оболочка состоит из двух половинок, а клетки – из двух симметричных полуклеток с перетяжкой в плоскости симметрии;

б) Тип таллома: усложненный гетеротрихальный, имеет членисто-мутовчатое строение, напоминает хвощ. В наружном слое клеточной оболочки может откладываться известь;

в) Типы таллома: коккоидные и неветвящиеся нитчатые. Клеточная оболочка цельная. Способы размножения: вегетативное, половое (конъюгация лестничная и боковая), бесполое – отсутствует. Хлоропласты трех типов: спиральные, в виде осевой пластинки, звездчатые.

### Тест № 5

Отдел Охрофитовые водоросли – *Ochrophyta*

Отдел Диатомовые водоросли – *Bacillariophyta*, *Diatomeae*

#### Примеры вопросов теста:

1. Выберите признаки, характерные для отдела Диатомовые водоросли – *Bacillariophyta*:

а) у подавляющего большинства представителей клеточная стенка состоит из целлюлозы и пектиновых веществ, цельная или может состоять из двух половинок;

б) клеточные покровы представляют собой панцирь из кремнезема, состоящий из двух половинок;

в) организмы "голые" или имеют панцирь в виде минерального домика, состоящий из многоугольных щитков, иногда с выростами в виде рогов или шипов.

2. Вставьте пропущенное слово.

Вздутые кончики «веточек» таллома у фукусовых водорослей, внутри которых формируются камеры с гаметангиями при половом размножении, называются ...

### Тест № 6

Традиционный отдел Зигомикота – *Zygomycota*

#### Примеры вопросов теста:

1. Впишите название:

Тип полового размножения грибов, при котором происходит слияние гаметангиев, называется...

2. В результате полового размножения грибов, относящихся к отделу Зигомицеты – *Zygomycota*, образуется ...

а) ооспора;

б) апланоспора;

в) зигоспора.

### Тест № 7

Отдел Сумчатые грибы, или аскомицеты, – *Ascomycota*

Классы Сахаромицеты – *Saccharomycetes*, Эвроциомицеты – *Eurotiomycetes*

#### Примеры вопросов теста:

1. В результате полового размножения грибов, относящихся к отделу Аскомикота – *Ascomycota*, образуется ...

а) покоящаяся зигота (зигоспора), прорастающая в спорангий;

б) сумка с эндогенными спорами;

в) базидия с экзогенными спорами.

2. Вставьте пропущенное слово.

Специальные клетки (профиалиды), на которых образуются фиалиды у эвроциевых грибов, называются ...



### Тест № 8

Отдел Сумчатые грибы, или аскомицеты, – Ascomycota

Классы Леоциомицеты – Leotiomycetes,

Сордариомицеты – Sordariomycetes, Пезизомицеты – Pezizomycetes

#### Примеры вопросов теста:

1. Для грибов, относящихся к классу Леоциомицеты – Leotiomycetes, характерно
  - а) вегетативное тело в виде неклеточного (несептированного) гаплоидного мицелия;
  - б) вегетативное тело в виде клеточного (септированного) гаплоидного мицелия с гаусториями;
  - в) вегетативное тело в виде клеточного (септированного) дикариотичного мицелия.
2. Вставьте пропущенное слово.  
Не очень плотное сплетение гиф мицелия, обычно защищающие плодовые тела сумчатых грибов, называется...

### Тест № 9

Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota

Классы Урединиомицеты – Urediniomycetes, Устилягиномицеты – Ustilaginomycetes

#### Примеры вопросов теста:

1. Выберите сочетание признаков, характерных для класса Устилягиномицеты – Ustilaginomycetes.
  - а) в жизненном цикле присутствует покоящаяся спора (телиоспора), которая возникает как специальное образование. Из телиоспоры развивается базидия, разделенная перегородками. Образуют плодовые тела различного типа;
  - б) в жизненном цикле присутствует покоящаяся спора (телиоспора), которая возникает как специальное образование. Из телиоспоры развивается базидия, разделенная перегородками. Плодовых тел не образуют;
  - в) в жизненном цикле большинства представителей присутствует покоящаяся спора (устоспора), которая возникает из ранее существовавшего мицелия. Из покоящейся споры развивается базидия, которая разделена перегородками. Плодовых тел не образуют.
2. Вставьте пропущенное слово.  
Пара расположенных рядом ядер, совместимых в половом отношении, возникающая при контакте мицелиев разного знака или внутри одного и того же мицелия, называется ...

### Тест № 10

Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota

Класс Собственно базидиомицеты – Basidiomycetes. Экологические группы грибов

#### Примеры вопросов теста:

1. Выберите сочетание признаков, характерных для грибов, относящихся к отделу Базидиомицота – Basidiomycota:
  - а) вегетативное тело – неклеточный гаплоидный мицелий; бесполое размножение спорангиоспорами или конидиями; половой процесс гаметангиогамия, в жизненном цикле преобладает гаплофаза;
  - б) вегетативное тело – клеточный мицелий или одиночные клетки; бесполое размножение конидиями (встречается редко), половой процесс соматогамия, в жизненном цикле смена гаплоидного и диплоидного поколений;
  - в) вегетативное тело – клеточный мицелий или одиночные клетки; бесполое размножение конидиями (встречается редко), половой процесс соматогамия или сперматизация, в жизненном цикле преобладает дикариофаза.
2. Вставьте пропущенное слово.  
Спороносный слой, состоящий из базидий, базидиол и стерильных элементов называется ...

### Тест № 11

Отдел Настоящие слизевики – Мухомycota (Mycetozoa)  
Класс Собственно слизевики (миксомицеты) – Мухомycetes

#### Примеры вопросов теста:

1. Трофическая стадия у настоящих слизевиков представлена ...
  - а) одноклеточными миксамебами и зооспорами;
  - б) плазмодием;
  - в) спорокарпами.
2. Какие из перечисленных представителей относятся к отделу Мухомycota?
  - а) Фулиго септированный – *Fuligo septica*;
  - б) Фисция припудренная – *Physcia pulverulenta*;
  - в) Стемонитис бурый – *Stemonitis fusca*.

**Тестовые задания № 12 – 23 по темам 10 – 18** выполняются студентами на лабораторном занятии, на прохождение теста дается 5 минут. Каждый тест содержит 10 вопросов, оценка выставляется в соответствии с количеством правильно отвеченных вопросов:

- количество отвеченных вопросов 10 соответствует оценке «отлично»;
- количество отвеченных вопросов 8-9 соответствует оценке «хорошо»;
- количество отвеченных вопросов 6-7 соответствует оценке «удовлетворительно»;
- количество отвеченных вопросов 5 и менее – оценка «неудовлетворительно».

### Тест № 12

Пластиды растительной клетки.

#### Примеры вопросов теста.

1. Назовите органеллы, отвечающие за главную функцию хлоропласта:
  1. рибосомы;
  2. ДНК;
  3. зерна вторичного крахмала;
  4. тилакоиды.
2. В какой структуре хромопласта находится хлорофилл:
  1. в пластоглобулах;
  2. в составе мембран тилакоидов;
  3. в строле в виде кристаллов.

### Тест № 13

Образовательные и покровные ткани.

#### Примеры вопросов теста.

1. В каком направлении делятся клетки туники:
  1. перпендикулярно поверхности апекса (антиклинально);
  2. во всех направлениях;
  3. параллельно поверхности апекса (периклинально)?
2. Укажите время работы ситовидных элементов большинства покрытосеменных:
  1. 1-2 года;
  2. 5-10 лет;
  3. в течение всей жизни растения.

**Тест № 15**  
Анатомия корня.  
**Примеры вопросов теста.**

1. Какое вещество играет роль статолитов в клетках колумеллы корневого чехлика:
  1. крахмал;
  2. жиры;
  3. кристаллы солей;
  4. белки?
2. Какие постоянные ткани формируются из калиптрогена у однодольных:
  1. ризодерма;
  2. клетки чехлика и ризодермы;
  3. клетки чехлика?

**Тест № 16**  
Морфология побега.  
**Примеры вопросов теста.**

1. Назовите почки, не имеющие периода покоя:
  1. почки возобновления;
  2. спящие;
  3. почки обогащения;
  4. придаточные.
2. Деление какой меристемы обуславливает вытягивание побега при его выходе из почки:
  1. камбий;
  2. раневая;
  3. интеркалярная?

**Тест № 17**  
Анатомия стебля.  
**Примеры вопросов теста.**

1. Выберите правильное определение стели:
  1. совокупность проводящих пучков стебля;
  2. сердцевина стебля;
  3. совокупность проводящих тканей с заключенными между ними другими тканями и перициклом.
2. Укажите причину, по которой ежегодные приросты древесины становятся различимы:
  1. различие размеров сосудов весной и осенью;
  2. неритмичная работа камбия;
  3. различная пропитка слоев красящими веществами.

**Тест №18**  
Анатомия листа.  
**Примеры вопросов теста.**

1. Какой лист называют эквивациальным:
  1. с разросшейся нижней и редуцированной верхней стороной,
  2. со столбчатым мезофиллом под верхней эпидермой;
  3. верхняя и нижняя сторона по строению мезофилла не различаются?

2. Назовите тип проводящих пучков в листьях:
1. закрытый коллатеральный;
  2. закрытый коллатеральный обращенный;
  3. открытый коллатеральный.

**Тест № 19**

**Семя, проростки.**

**Примеры вопросов теста.**

1. Какая структурная часть семени покрытосеменных образуется из оплодотворенной яйцеклетки:
1. семенная кожура;
  2. зародыш;
  3. эндосперм;
  4. перисперм?
2. Что такое гипокотиль:
1. участок зародышевого стебелька ниже семядольных листьев;
  2. участок зародышевого стебелька выше семядольных листьев;
  3. участок стебля на уровне семядольных листьев?

**Тест № 20**

**Морфология цветка.**

**Примеры вопросов теста.**

1. Для какого типа околоцветника характерно деление на чашечку и венчик:
1. гетерохламидный;
  2. ахламидный;
  3. гаплохламидный?
2. Какой андроцей называют многобратственным:
1. все тычинки сросшиеся;
  2. все тычинки свободные;
  3. часть тычинок сросшаяся, часть свободная?

**Тест № 21**

**Анатомия цветка, спорогенез, гаметогенез.**

**Примеры вопросов теста.**

1. Какие клетки пыльника, образующиеся из археспориальных тяжей, формируют пыльцевые зерна?
1. париетальные;
  2. спорогенные;
  3. эпителиальные?
2. Назовите наиболее эволюционно продвинутый тип гинецея:
1. апокарпный;
  2. синкарпный;
  3. лизикарпный.

**Тест № 22**

**Экологические группы растений.**

**Примеры вопросов теста.**

1. Растения, обитающие в воде:
1. галофиты;

2. гигрофиты;
  3. гидрофиты.
2. Выделите общую черту строения литофитов и псаммофитов:
1. слабое развитие побегов;
  2. мощная корневая система;
  3. образование слизи корнями.

### Тест № 23

Жизненные формы растений.

#### Примеры вопросов теста.

1. Какой критерий положен в основу системы жизненных форм К. Раункиера:
  1. ритм сезонного развития;
  2. строение подземных органов;
  3. строение надземных органов;
  4. положение почек возобновления?
4. Где находятся почки возобновления у полукустарников:
  1. на верхушке стволиков;
  2. в основании стволиков;
  3. на корнях?

**Тесты для самопроверки в ЭУК в LMS Moodle по темам 1 - 9  
(данные задания выполняются студентом самостоятельно  
и преподавателем в обязательном порядке не проверяются).**

**Тема 4:** Отдел Красные водоросли.

#### Тест для самопроверки №1.

##### Примеры вопросов теста:

1. Выберите признаки, характерные для отдела Красные водоросли - Rhodophyta
  1. эукариоты, способные осуществлять кислородный фотосинтез; окраска таллома зависит от комбинации зеленых, синих и красных пигментов;
  2. эукариоты, способные осуществлять кислородный фотосинтез, окраска таллома желто-коричневая, желто-зеленая, золотистая;
  3. эукариоты, способные осуществлять кислородный фотосинтез; окраска таллома травянисто-зеленого цвета;
  4. прокариоты, способные осуществлять кислородный фотосинтез; окраска таллома зависит от комбинации зеленых, синих и красных пигментов.
2. Верно ли следующее утверждение?  
"Большинство Красных водорослей многоклеточные сложноустроенные организмы"  
Выберите один ответ:  
- Верно  
- Неверно

#### Темы 1 – 4.

##### Тест для самопроверки №2 по результатам освоения тем 1-4

##### Примеры вопросов теста:

1. Признаки организмов, относимых к водорослям: ...
  1. их тело не имеет морфологического расчленения на вегетативные органы (корень, стебель, лист)
  2. всегда многоклеточные

3. могут быть одноклеточными, колониальными или многоклеточными и иметь разную форму
  4. их тело расчленено на вегетативные органы (корень, стебель, лист)
2. Укажите, какие ткани имеются у черешка спорофита р. *Laminaria*.
    1. запасаящая
    2. проводящая
    3. механическая
    4. все перечисленные

#### **Темы 5 – 6.**

#### **Тест для самопроверки №3 по результатам освоения тем 5-7**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Бесполоая стадия развития грибов называется ... (впишите ответ)
2. Грибы, образующие симбиозы с корнями высших растений, называются
  1. микофильные грибы;
  2. микоризные грибы;
  3. ризосферные грибы;
  4. лишенизированные грибы.

#### **Тема 8: Лишенизированные грибы**

##### **Тест для самопроверки №4.**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Соредии - это ...
  1. клетки фотобионта, оплетенные гифами микобионта, коровый слой отсутствует;
  2. органы прикрепления лишайников;
  3. клетки фотобионта, оплетенные гифами микобионта и покрытые коровым слоем;
  4. лишайниковые вещества, защищающие от избытка солнечной радиации.
2. На рисунке изображены три вида лишайников с различными типами таллома. Перетащите на изображение название типа таллома.

#### **Тема 9: Грибоподобные организмы**

##### **Тест для самопроверки №5.**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Вегетативное тело оомицетов:
  1. хорошо развитый септированный мицелий;
  2. ризомицелий;
  3. дрожжеподобный таллом;
  4. хорошо развитый несептированный мицелий.
3. Представители рода *Saprolegnia* вызывают заболевание, которое называется ... (впишите ответ).

#### **Тесты для самопроверки в ЭУК в LMS Moodle по темам 10 - 18 (данные тесты выполняются студентом самостоятельно при подготовке к коллоквиумам и по рубежным темам).**

Результат тестирования оценивается в процентах правильных ответов к общему количеству вопросов, пересчитываемых преподавателем в традиционную систему оценки.  
«отлично» соответствует интервалу от 87 до 100%;  
«хорошо» соответствует интервалу от 74 до 86%;  
«удовлетворительно» соответствует интервалу от 61 до 73%;

оценка «неудовлетворительно» выставляется при наборе 60 и менее %.  
Количество вопросов в тесте может варьировать от 30 до 50.

#### **Тема «Растительные клетки и ткани».**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Какие сложные жирные кислоты, пропитывающие клеточную оболочку, обладают гидрофобностью:
  1. лигнин;
  2. кутин;
  3. суберин;
  4. пектин?
2. Какая из мембран клетки участвует в синтезе целлюлозы:
  1. тонопласт;
  2. мембраны эндоплазматического ретикулюма;
  3. плазмалемма?

#### **Тема «Вегетативные органы растений».**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Какие структуры входят в метамер побега?
  1. пазушная почка;
  2. придаточная почка;
  3. кроющий лист;
  4. розетка листьев;
  5. междоузлие?.
2. При каком типе ветвления главная ось побега в течение всей жизни является продолжением зародышевого стебелька семени?
  1. дихотомическое;
  2. моноподиальное;
  3. симподиальное.
3. Деятельность какой меристемы формирует первичную анатомическую структуру стебля?
  1. конус нарастания побега;
  2. вставочная меристема;
  3. камбий;
  4. перицикл.

#### **Тема «Генеративные органы».**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Каково происхождение чашелистиков в цветке:  
- из верховых листьев; -из метаморфизированных листьев; - из лепестков, - из тычинок?
2. Какой набор хромосом содержит клетка микроспоры:  
- триплоидный; - диплоидный; - гаплоидный?

#### **Тема «Экологическая ботаника»**

##### **Примеры вопросов теста:**

1. Выделите общую черту строения литофитов и псаммофитов:
  1. образование слизи корнями;
  2. слабое развитие побегов;
  3. мощная корневая система.

- 2 Растения каких экологических группировок погружены в воду полностью или частично:
1. гелофиты;
  2. гигрофиты;
  3. гидатофиты;
  4. аэрогидатофиты?

**Тесты для самопроверки в ЭУК в LMS Moodle по темам 20, 21, 23, 24  
(данные тесты выполняются студентом самостоятельно при подготовке  
к коллоквиумам и по рубежным темам).**

Результат тестирования оценивается в процентах правильных ответов к общему количеству вопросов, пересчитываемых преподавателем в традиционную систему оценки. «отлично» соответствует интервалу от 87 до 100%; «хорошо» соответствует интервалу от 74 до 86%; «удовлетворительно» соответствует интервалу от 61 до 73%; оценка «неудовлетворительно» выставляется при наборе 60 и менее %. Количество вопросов в тесте может варьировать от 30 до 50.

**Тест для самопроверки № 6.**

**Примеры вопросов теста:**

1. Мохообразные - растения:
  - а) однодомные;
  - б) двудомные;
  - в) преимущественно двудомные;
  - г) преимущественно однодомны.
2. Какие органы у мхов не относятся к репродуктивным?
  - а) антеридии;
  - б) архегонии;
  - в) спорангий;
  - г) выводковые корзинки.
3. Жизненный цикл мохообразных представляет последовательное чередование стадий:
  - а) гаметофит→гаметы→зигота→спорофит→ спорангий со спорами;
  - б) спорофит→спорангий со спорами→гаметофит→гаметы→зигота;
  - в) споры→протонема→гаметофит→гаметы→зиготы→спорофит → спорангий со спорами;
  - г) гаметофит→спорангий со спорами→спорофит→гаметы→зигота.

**Тест для самопроверки № 7.**

**Примеры вопросов теста:**

1. Первыми сухопутными растениями были:
  - а) плауновидные;
  - б) хвощевидные;
  - в) риниофиты;
  - г) псилоотовидные.
2. Какая таксономическая группа характеризуется набором признаков, как стебель стелющийся по земле, с вертикально поднимающимися дихотомическими ответвлениями.
  - а) хвощи;
  - б) псилоотовые;
  - в) папоротники;
  - г) плауны.



3. У плауна булавовидного преобладающим в жизненном цикле поколением является:
- а) диплоидный спорофит;
  - б) диплоидный гаметофит;
  - в) гаплоидный спорофит;
  - г) гаплоидный гаметофит.

### Тест для самопроверки № 8.

#### Примеры вопросов теста:

1. Какая таксономическая группа характеризуется набором признаков: членистое строение побегов, листья мелкие, бурые, собраны в мутовку.
- а) плауновидные;
  - б) хвощевидные;
  - в) риниофиты;
  - г) псилотовидные.
2. У хвощей функцию фотосинтеза выполняют:
- а) листья;
  - б) стебли;
  - в) спороносные колоски;
  - г) все части вегетативного тела растения.
3. У хвоща полевого спороносный колосок образуются:
- а) на верхушке главного зеленого побега;
  - б) на верхушке розовато-бурого побега;
  - в) на боковых розовато-бурых побегах;
  - г) на боковых зеленых побегах.

### Тест для самопроверки № 9.

#### Примеры вопросов теста:

1. Папоротники (щитовник, орляк) имеют следующие вегетативные органы:
- а) листья, корневище, корни, ризоиды;
  - б) надземный побег, корневище, корни, ризоиды;
  - в) листья, корневище, корни;
  - г) листья, стебель, ризоиды.
2. Папоротники щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*) – обычный обитатель тенистых участков леса – это поколение, на котором образуются:
- а) спорангии со спорами;
  - б) половые клетки;
  - в) половые клетки, а из них заростки;
  - г) споры, а из них спорофиты.
3. Бесполое поколение (2п) папоротников представлено последовательностью следующих стадий:
- а) споры → заросток → половые органы → половые клетки → зигота;
  - б) зигота → спорофит → спорангий;
  - в) заросток → споры → спорофит → спорангий;
  - г) зигота → спорофит → спорангий → споры.

### Тест для самопроверки № 10.

#### Примеры вопросов теста:

1. «Голосеменные» – это растения:
- а) равноспоровые;
  - б) разноспоровые;
  - в) преимущественно разноспоровые;
  - г) преимущественно равноспоровые.

2. Что связывает группы отделов папоротникообразные с голосеменными растениями?
- доминирование бесполого поколения в жизненном цикле;
  - морфологическое сходство строения вегетативного тела;
  - анатомическое сходство строения вегетативного тела;
  - автотрофность гаплоидного поколения.
3. Примером ароморфоза у голосеменных растений является возникновение:
- плодов;
  - семян;
  - цветков;
  - шишки (стробилы).

### Тест для самопроверки № 11.

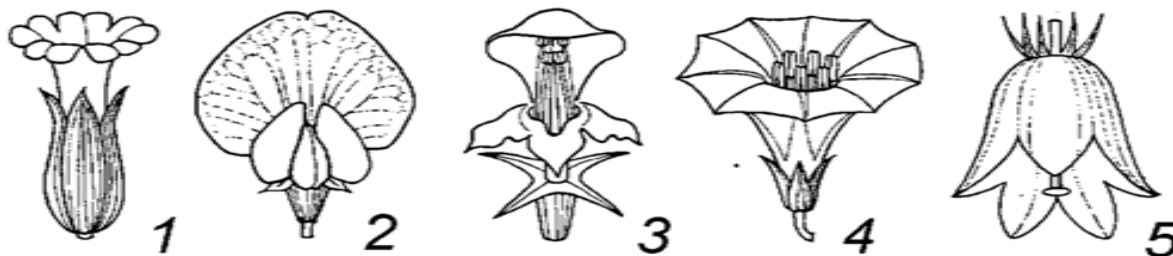
#### Примеры вопросов теста:

1. Какая из формул соответствует строению цветка семейства магнолиевые?
- \*♀♂ Ч 4 В4 Т 4+2 П (2);
  - \*♀♂ П9 Т00 П 00;
  - ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);
  - ↑♀♂ Ч (5) В (5) Т (5) П (2).
2. Какая из формул соответствует строению цветка лютика из семейства лютиковые?
- \*♀♂ Ч 4 В4 Т 4+2 П (2);
  - \*♀♂ Ч 5 В 5 Т 00 П 00;
  - ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);
  - ↑♀♂ Ч (5) В (5) Т (5) П (2).
3. Какой тип гинецея свойственен растениям семейства Магнолиевые и семейства Лютиковые?
- паракарпный;
  - апокарпный;
  - лизикарпный;
  - синкарпный.

### Тест для самопроверки № 12.

#### Примеры вопросов теста:

1. В каком из семейств важной структурой цветка является гипантий?
- лютиковые;
  - пасленовые;
  - розоцветные;
  - вересковые.
2. Какой номер фотографии цветка относится к семейству бобовые (мотыльковые)?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. Какая из формул соответствует строению цветка семейства капустные (крестоцветные)?
- \*♀♂ Ч 4 В4 Т 4+2 П (2);

- б) \*♀♂ Ч (5) В (5) Т 5 П (2);  
 в) ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);  
 г) ↑♀♂ Ч (5) В (5) Т (5) П (2).

**Тест для самопроверки № 13.**

**Примеры вопросов теста:**

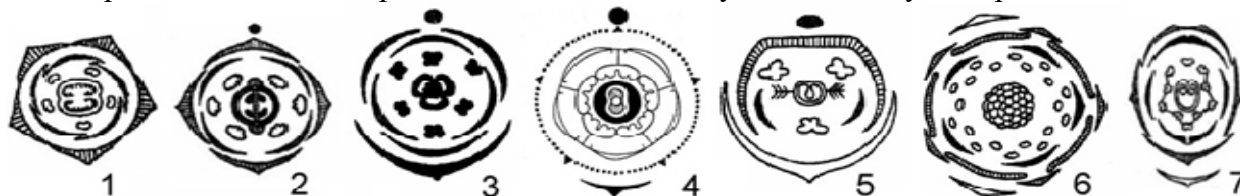
1. Какая из формул соответствует строению цветка семейства губоцветных?

- а) \*♀♂ Ч 4 В4 Т 4+2 П (2);  
 б) \*♀♂ Ч (5) В (5) Т 5 П (2);  
 в) ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);  
 г) ↑♀♂ Ч (5) В (5) Т (5) П (2).

2. Какая из формул соответствует строению цветка таких растений, как: картофель, фезалис, дурман, вьюнок, горечавка, незабудка, медуница:

- а) \*♀♂ Ч (4) В (4) Т 4 П (2);  
 б) \*♀♂ Ч (5) В (5) Т 5 П (2);  
 в) ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);  
 г) ↑♀♂ Ч (5) В (5) Т (5) П (2).

3. Какие из представленных диаграмм цветков соответствуют подклассу Астериды?



- а) 1, 6  
 б) 1, 4  
 в) 4, 7  
 г) 6, 7

**Тест для самопроверки № 14.**

**Примеры вопросов теста:**

1. Какое из 4-х предложенных семейств относится к однодольным растения?

- а) сложноцветные;  
 б) лютиковые;  
 в) губоцветные;  
 г) лилейные.

2. Соотнесите диаграмму цветка орхидных с формулой?



- а) \*♀♂ Ч (4) В (4) Т 4 П (2);  
 б) \*♀♂ Ч (5) В (5) Т 5 П (2);  
 в) ↑♀♂ Ч (5) В (2+3) Т 4 П (2);  
 г) ↑♀♂ П3+3 Т 1 П (3).

3. Какому семейству соответствует формула цветка \*♀♂ Р 3+3 Т 3+3 П (3)?

- а) злаковые;  
 б) лилейные;  
 в) сложноцветные;  
 г) пасленовые.

### Тест для самопроверки № 15.

#### Примеры вопросов теста:

1. Какому семейству соответствует формула цветка?

↑ ♀ ♂ P<sub>2</sub> T 3 П (3), или (1)

- а) злаковые;
- б) лилейные;
- в) березовые;
- г) осоковые.

2. Какому типу опыления соответствуют формулы цветков:



- а) зоофиллия;
- б) гидрофиллия;
- в) анемофиллия;
- г) энтомофиллия.

3. Найдите признак, который различает злаковые и осоковые растения?

- а) способ побегообразования;
- б) невзрачные, просто устроенные цветки;
- в) псевдомонокарпический плод;
- г) видовое богатство семейств.

### Тест № 5. Тема «Археогониальные растения».

1. В жизненном цикле диплоидная генерация (2п) является ведущей:

- а) у всех высших растений;
- б) у всех, кроме мохообразных растений;
- в) только у семенных растений;
- г) таких среди высших растений нет.

2. У высших растений бесполое и половое поколения:

- а) морфологически одинаковые (изоморфная смена поколений);
- б) резко отличаются по внешнему виду (гетероморфная смена поколений);
- в) если есть отличия, то незначительные;
- г) отличия определяются факторы среды.

3. Среди высших растений эволюция мохообразных растений шла по пути:

- а) биологического прогресса;
- б) биологического регресса;
- в) частной специализации;
- г) дегенерации.

### Тест № 6. Тема «Голосеменные растения».

1. «Голосеменные» – это растения:

- а) равноспоровые;
- б) разноспоровые;
- в) преимущественно разноспоровые;
- г) преимущественно равноспоровые.

2. Примером ароморфоза у голосеменных растений является возникновение:

- а) плода;
- б) семени;
- в) цветка;

- г) шишки (стробилы).
3. Среди современных голосеменных растений нет жизненной формы:
- а) дерево;
  - б) кустарник;
  - в) стланец;
  - г) трава.

### **Тест № 7. Тема «Отдел Покрытосеменные (Цветковые)»**

1. Общим признаком для голосеменных и покрытосеменных растений является:
- а) редукция гаметофита;
  - б) развитие из спор;
  - в) редукция спорофита;
  - г) наличие цветка.
2. «Цветковыми» называют такие растения, которые:
- а) цветут один раз в году;
  - б) цветут хотя бы один раз в жизни;
  - в) цветут каждый второй год;
  - г) цветут несколько раз в году.
3. Главные части цветка:
- а) лепестки;
  - б) лепестки и чашелистики;
  - в) околоцветник, тычинки и пестик (плодолистики);
  - г) тычинки, пестик (плодолистики).

### **Тест № 8 «Флора»**

1. Флора – это исторически сложившаяся совокупность видов растений:
- а) физико-географического района;
  - б) административно-территориальных единиц;
  - в) экологически своеобразного подразделения ландшафта;
  - г) биогеоценозов;
  - д) все, кроме «г».
2. Какая флора соответствует совокупности видов экологически однородного физико-географического района?
- а) конкретная;
  - б) локальная;
  - в) парциальная;
  - г) пробная;
3. Парциальная флора – это флора:
- а) любого экологически однотипного подразделению ландшафта;
  - б) минимальной территории, в пределах которой распространение видов полностью зависит от условий биотопов;
  - в) любого экологически своеобразному подразделению ландшафта;
  - г) биогеноценоза.

### **Тест № 9. Тема «Фитоценоз»**

1. Элементарной структурной единицей растительности является:
- а) биогеоценоз;
  - б) фитоценоз;
  - в) биоценоз;
  - г) консорция.

2. Растительный покров это часть:

- а) биогеоценоза;
- б) вида;
- в) биома;
- г) биосферы;
- д) ассоциации.

3. Выстройте систему связей между биологическими терминами: растительность, растительный покров, фитоценоз, ценопопуляция, вид.

- а) растительный покров → фитоценоз → растительность → вид → ценопопуляции;
- б) растительный покров → растительность → фитоценоз → вид → ценопопуляции;
- в) растительность → растительный покров → фитоценоз → вид → ценопопуляции.

### **Контрольная работа №1**

Тема 8: Лихенизированные грибы.

**Примерные вопросы к контрольной работе представлены в учебно-методическом пособии:** Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / Сост. Г.В. Кондакова; Ярославль: ЯрГУ, 2018. - С. 41.

### **Контрольная работа №2**

Морфология побега.

#### **Вариант 1**

*Ответьте на вопрос:*

Почему почка является крупным эволюционным ароморфозом? Обоснуйте ответ.

#### **Вариант 2**

*Ответьте на вопрос:*

Охарактеризуйте многообразие почек у покрытосеменных растений и раскройте понятие, введенное И.Г. Серебряковым «ансамбль почек».

#### **Вариант 3**

*Ответьте на вопрос:*

Почему боковой тип ветвления является ведущим в растительном мире и в чем его преимущества?

#### **Вариант 4**

*Ответьте на вопрос:*

Перечислите и охарактеризуйте типы побегов по длине междоузлий, направлению роста.

#### **Вариант 5**

*Ответьте на вопрос:*

Какой тип листорасположения является наиболее эволюционно древним, какие еще типы листорасположения характерны для покрытосеменных?

#### **Вариант 6**

*Ответьте на вопрос:*

Охарактеризуйте подземные метаморфозы побега. Какие типы метаморфозов побега имеют наиболее сложно распознаваемую побеговую природу?

### **Контрольная работа № 3. Тема «Систематика цветковых растений».**

Определение нескольких видов растения пройденных семейств по фотографии на время с использованием определительного ключа, в котором виды растений зашифрованы

заглавной буквой. Пользуясь определительным ключом, найти для растения соответствующую букву шифра.

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы:

- *Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа лекции преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.
- *Хорошо* выставляется за полный ответ на вопросы в объеме лекции преподавателя или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.
- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором вопросы освещены более чем наполовину, включая главное в содержании.
- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором вопросы освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### Список вопросов к зачету (1 семестр).

1. Отдел Синезеленые водоросли – Cyanophyta или Цианобактерии – Cyanobacteria. Общая характеристика отдела (типы талломов, особенности строения клетки, специализированные клетки и их функции, движение, способы размножения).
2. Основные порядки синезеленых водорослей. Систематическое положение. Принцип деления на порядки. Представители, их биология и экология. Виды, вызывающие «цветение воды». Отрицательное значение данного явления.
3. Отдел Зеленые водоросли – Chlorophyta. Общая характеристика отдела (типы талломов с примерами представителей, особенности строения клеток, движение). Экология и значение представителей.
4. Способы размножения зеленых водорослей, их характеристика с конкретными примерами.
5. Жизненные циклы водорослей и их характеристика с конкретными примерами.
6. Класс Собственно зеленые водоросли – Chlorophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, жизненные циклы, экология). Основные порядки, принцип деления на порядки, представители.
7. Порядок Волькальные – Volvocales (Chlamidomonadales). Систематическое положение. Общая характеристика. Представители (одноклеточные и колониальные), их биология и экология.
8. Порядок Хлорококкальные – Chlorococcales (Sphaeropleales). Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
9. Порядок Эдогониальные – Oedogoniales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
10. Класс Ульвовые – Ulvophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, жизненные циклы, экология). Основные порядки, принцип деления на порядки, представители.
11. Порядок Улотрихальные – Ulothrichales. Систематическое положение. Общая характеристика порядка. Представители, их биология и экология.
12. Порядок Ульвальные – Ulvales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
13. Порядок Сифонокладальные – Siphonocladales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
14. Класс Харовые водоросли – Charophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, жизненные циклы, экология). Основные порядки, принцип деления на порядки, представители.

15. Порядок Зигнематальные – Zygnematales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
16. Порядок Десмидиальные – Desmidiaceae. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
17. Порядок Харальные – Charales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология.
18. Отдел Охрофитовые водоросли – Ochrophyta. Общая характеристика отдела (типы талломов с примерами представителей, особенности строения клеток, движение, способы размножения). Экология и значение представителей.
19. Класс Диатомовые водоросли – Bacillariophyceae, Diatomophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, особенности строения клеток, размножение, жизненные циклы, экология).
20. Порядки Навикулальные – Naviculales и Табелляриевые – Tabellariales. Систематическое положение. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей.
21. Порядки Цимбеллальные – Cymbellales и Фрагиляриевые – Fragilariales. Систематическое положение. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей.
22. Порядки Талассиозиральные – Talassiosirales и Мелозировые – Melosirales. Систематическое положение. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей.
23. Класс Желтозелёные, Трибофициевые водоросли – Xanthophyceae, Tribophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, особенности строения клеток, размножение, жизненные циклы, экология).
24. Порядки Вошерияльные – Vaucheriales и Ботридиевые – Botrydiales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители. Биология и экология представителей.
25. Класс Бурые, Фукофициевые водоросли – Phaeophyceae, Fucophyceae. Систематическое положение. Общая характеристика (типы талломов, особенности строения клеток, размножение, жизненные циклы, экология).
26. Порядок Ламинариальные – Laminariales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология, значение.
27. Порядок Фукальные – Fucales. Систематическое положение. Общая характеристика. Представители, их биология и экология, значение.
28. Отдел Красные водоросли – Rhodophyta. Общая характеристика отдела. Типы талломов и их характеристика. Особенности строения клетки: клеточные органеллы, пигменты и их локализация, запасные вещества. Движение. Способы размножения. Жизненные циклы. Теория хроматической адаптации.
29. Класс Бангиофициевые водоросли – Bangiophyceae. Порядок Бангиевые – Bangiales. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
30. Класс Родимениофициевые водоросли, или Флоридеи — Rhodimeniophyceae, Florideophyceae. Порядки Батрахоспермальные – Batrachospermales, Анфельциальные – Ahnfeltiales, Кораллиальные – Corallinales. Представители. Особенности строения. Биология и экология представителей. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
31. Экологические группировки водорослей и их характеристика (приспособления; факторы, определяющие их развитие; видовое разнообразие). Роль водорослей в природе и жизни человека.
32. Грибы. Положение в общей системе органического мира. Объем группы. Царство Настоящие грибы – Fungi (Mycota). Особенности питания и строения клеток, типы талломов, видоизменения мицелия.



33. Способы размножения грибов. Их характеристика с конкретными примерами. Циклы развития грибов. Их характеристика с конкретными примерами.
34. Традиционный отдел Зигомикота – *Zygomycota*. Общая характеристика отдела. Порядки Мукоральные – *Mucorales* и Энтомофторальные – *Entomophthorales*. Основные представители, особенности строения, размножения. Экология видов.
35. Отдел Сумчатые грибы (аскомицеты) – *Ascomycota*. Общая характеристика: строение вегетативного тела, способы и особенности размножения, типы плодовых тел и их характеристика, экология.
36. Класс Сахаромицеты – *Saccharomycetes*. Общая характеристика, деление на порядки. Типичные представители, их характеристика, экология и значение.
37. Порядок Эвротциальные – *Eurotiales*. Систематическое положение. Особенности строения и размножения, экология. Характеристика наиболее практически важных представителей.
38. Порядки мучнисторосяные – *Erysiphales*, ритисматальные - *Rhytismatales*. Особенности строения, способы размножения, экология. Характеристика видов, имеющих экономическое значение.
39. Порядок гипокреальные – *Hypocreales*. Особенности размножения. Характеристика наиболее практически важных представителей.
40. Порядок пезизальные – *Pezizales*. Особенности строения и размножения. Типы плодовых тел. Экология. Характеристика отдельных представителей.
41. Отдел Базидиомикота – *Basidiomycota*. Общая характеристика отдела: строение вегетативного тела, способы и особенности размножения, типы базидий, экология.
42. Система базидиомицетов. Основные классы, принципы их выделения. Порядок Экзобазидиальные – *Exobasidiales*. Систематическое положение. Общая характеристика. Биология и экология представителей.
43. Порядок ржавчинные – *Ruccioniales*. Систематическое положение. Общая характеристика. Цикл развития на примере возбудителя стеблевой ржавчины злаков – *Ruccionia graminis*. Другие виды, имеющие практическое значение.
44. Порядок Головнёвые – *Ustilaginales*. Систематическое положение. Общая характеристика. Циклы развития (типы заражения растений). Представители. Меры борьбы.
45. Класс Агарикомицеты – *Agaricomycetes*. Общая характеристика. Афиллофороидные гименомицеты. Краткая характеристика: особенности строения и развития плодовых тел. Некоторые порядки и представители экология.
46. Агарикоидные гименомицеты. Типы развития и особенности строения плодовых тел. Порядки Агарикальные - *Agaricales*, Руссулальные - *Russulales*, Болетальные - *Boletales*. Краткая характеристика, представители, экология.
47. Группа Гастероидные базидиомицеты. Общая характеристика. Порядки Агарикальные - *Agaricales*, Геастральные – *Geastrales*, Фаллальные - *Phallales*. Представители, типы развития и особенности строения и плодовых тел, экология.
48. Экологические группы грибов. Принципы выделения, характеристика, примеры.
49. Лишайники. Определение, компоненты, их характеристика, взаимоотношение. Анатомическое строение талломов лишайников. Органы прикрепления.
50. Морфология (жизненные формы) лишайников. Влияние экологических факторов (влажность, температура, солнечная радиация, субстрат, загрязнение окружающей среды) на рост и развитие лишайников.
51. Способы размножения лишайников и их характеристика. Типы плодовых тел, их строение. Значение лишайников в природе и жизни человека.
52. Класс Собственно слизевики (миксогастровые) – *Myxogasteromycetes*. Стадии развития, жизненный цикл. Типы плодовых тел и их строение.

53. Порядки Лицеевые – Liceales, Трихиевые – Trichiales, Физаровые – Physarales, стемонитовые – Stemonitales. Систематическое положение порядков. Характеристика основных представителей, экология видов.

54. Отдел Оомикотовые грибы – Oomycota. Его положение в системе органического мира. Общая характеристика. Основные порядки. Характеристика представителей, имеющих важное практическое значение.

### **Список вопросов к экзамену по разделу Анатомия и морфология растений (семестр 2).**

1. Общее представление о строении растений. Прокариоты, эукариоты. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные растения; возможные пути образования многоклеточности в эволюции.
2. Общая организация растительной клетки. Отличие ее от клеток животных.
3. Общая характеристика, химический состав и молекулярная организация клеточной оболочки.
4. Механизм образования и роста клеточной оболочки. Ультраструктура первичной оболочки. Плазмодесмы.
5. Вторичные утолщения оболочки. Ее строение и химический состав. Поры, их типы.
6. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочек: одревеснение, пробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение.
7. Эргастические и кристаллические включения растительных клеток. Форма отложения веществ в клетке и их локализация.
8. Образовательные ткани - определение и цитологическая характеристика. Классификация меристем.
9. Строение верхушечных меристем. Их зональность, понятие о гистогенах.
10. Эпидерма. Ее происхождение, строение и функции. Защитные приспособления на эпидерме.
11. Перидерма. Ее строение, образование и биологическое значение. Корка.
12. Выделительные ткани внешней и внутренней секреции. Строение, функции, размещение в теле растения.
13. Типы механических тканей. Колленхима, склеренхима - их виды, строение и размещение в теле растения.
14. Ксилема как комплексная ткань. Проводящие элементы ксилемы, их происхождение, строение, онтогенез и функции. Проводящие пучки и их типы.
15. Флоэма как комплексная ткань. Проводящие элементы флоэмы, их происхождение, строение, онтогенез и функции.
16. Запасающие ткани, их локализация в теле растения.
17. Ассимиляционная ткань - строение, функции и размещение в теле растения.
18. Аэренхима - строение, функции и размещение в теле растения.
19. Строение семени, его структурные единицы.
20. Морфологические типы семян в классах однодольных и двудольных.
21. Проростки. Типы прорастания. Условия, необходимые для прорастания семян.
22. Определение и функции корня. Зоны молодого корневого окончания. Образование первичных постоянных тканей корня.
23. Первичное анатомическое строение корня в зоне корневых волосков.
24. Развитие вторичной анатомической структуры корня.
25. Морфологическая природа корней в корневых системах. Типы корневых систем, дифференциация корней в корневых системах.
26. Метаморфозы корней. Их функции и биологическое значение.
27. Определение и функции побега. Строение апекса побега, закладка листьев, пластохрон, листорасположение.

28. Лист. Его онтогенез, функции всех структурных компонентов, простые и сложные листья. Анатомическое строение листа мезофитного типа.
29. Листовые серии. Формации листьев. Разнолистность (гетерофиллия).
30. Стебель - ось побега. Общие черты морфологии (форма, размеры, длительность жизни) и функции стебля.
31. Почка. Разнообразие почек по положению, типу формируемых побегов, поведению во времени (возобновления, обогащения, спящие).
32. Типы ветвления и способы нарастания побега при боковом ветвлении.
33. Возникновение первичной структуры стебля, ее особенности у однодольных и двудольных растений.
34. Переход к вторичному утолщению, работа камбия, типы вторичной анатомической структуры стебля.
35. Строение стебля древесных двудольных.
36. Общая характеристика структуры стебля травянистых однодольных.
37. Строение стебля и характер утолщения древесных однодольных.
38. Эволюционное развитие структуры стебля. Типы стели.
39. Метаморфозы побегов (надземные и подземные). Их функции и биологическое значение.
40. Соцветие как особый тип побеговых систем. Морфологические признаки соцветий – олиственность, тип ветвления, работа апикальных меристем.
41. Классификация соцветий. Соцветия простые и сложные.
42. Воспроизведение и размножение растений. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение.
43. Вегетативное размножение естественное и искусственное. Размножение в природе и народном хозяйстве.
44. Половой процесс у растений. Основные типы полового процесса: изогамия, гетерогамия, оогамия.
45. Определение цветка. Теории происхождения цветка. Развитие частей цветка на цветоложе (онтогенез).
46. Разнообразие цветков по характеру околоцветника. Симметрия, формула и диаграмма цветка. Шпорцы. Нектарники.
47. Андроцей. Общая характеристика андрогония. Строение и происхождение тычинки. Строение зрелого пыльника.
48. Формирование пыльцевого зерна, микроспорогенез и микрогаметогенез цветковых растений.
49. Общая характеристика гинецея. Плодолистики и их происхождение. Пестик, его строение.
50. Развитие семязачатка, мегаспорогенез и мегагаметогенез.
51. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпного гинецея. Верхняя и нижняя завязи. Основные направления эволюции гинецея.
52. Опыление и оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Апомиксис и партеногенез у растений.
53. Плоды - определение, строение околоплодника. Участие различных частей цветка в образовании плода. Плоды верхние и нижние.
54. Морфологическая классификация плодов. Особенности строения сухих плодов.
55. Морфологическая классификация плодов. Особенности строения сочных плодов.
56. Морфо-генетическая классификация плодов. Основные направления эволюции на примере апокарпных плодов.
57. Экологические группы растений по отношению к влаге.
58. Экологические группы растений по отношению к свету и субстрату.
59. Определение жизненной формы. Эколого-морфологическая классификация

- жизненных форм древесных и полудревесных растений И.Г. Серебрякова.
60. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм травянистых растений И.Г. Серебрякова.
  61. Классификация жизненных форм по Х. Раункиеру.
  62. Монокарпические и поликарпические растения. Сезонные явления в жизни растений.
  63. Онтогенез растений, возрастные группы большого жизненного цикла растений.

**Список вопросов к зачету по разделу «Архегониальные растения» (семестр 3).**

1. Систематика растений в системе биологических наук. Диагностика и таксономия. Понятие о системе таксономических единиц и их иерархии. Вид. Основные правила номенклатуры высших растений.
2. Методы систематики растений. Филогенетическая систематика.
3. История науки. Искусственные, естественные и филогенетические системы.
4. Филогенез высших растений.
5. Основные признаки высших растений.
6. Отдел Мохообразные. Систематика. Биология, экология и распространение.
7. Класс Печеночники, или Печеночные мхи. Талломные и листостебельные формы. Общая характеристика. Основные представители.
8. Класс Зеленые мхи. Деление на п/классы. Общая характеристика на примере представителя политриха обыкновенного (*Polytrichum commune*). Географическое распространение, роль в растительном покрове, хозяйственное значение.
9. Класс Антоцеротовые. Общая характеристика. Основные представители
10. Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Систематика. Представители. Эволюционное значение (концепция Циммермана).
11. Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Систематика. Основные направления эволюции внутри отдела
12. Класс Плауновые, или равноспоровые плауны. Основные признаки класса на примере Плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*).
13. Класс Полушниковые (Шильниковые). Общая характеристика на примере селягинеллы (*Selaginella*) или шильника болотного (*Isoëtas palustris*). Биологическое значение разноспоровости.
14. Отдел Псилотовидные. Представители. Общая характеристика.
15. Отдел Хвощевидные, или членистые. Систематика. Современные представители. Общая характеристика на примере хвоща полевого (*Equisetum arvense*).
16. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Систематика. Основные направления эволюции внутри отдела.
17. Класс Ужовниковые. Общая характеристика. Особенности онтогенеза.
18. Класс Полиподиевые, или равноспоровые папоротники. Общая характеристика на примере щитовника мужского (*Dryopteris filix-mas*).
19. П/кл. Сальвиниевые. Общая характеристика на примере сальвинии плавающей (*Salvinia natans*).
20. П/кл Марсилиевые. Общая характеристика на примере марсиллии четырехлестной (*Marsilia quadrifolia*).
21. Эволюция стелы внутри группы отделов Папоротникообразные.
22. Группа Прагоголосеменные. Общая характеристика. Эволюционное значение.
23. Отдел Голосеменные, или Сосновые. Систематика. Общая морфолого-анатомическая характеристика группы. Особенности строения стробилов.
24. Класс Семенные папоротники. Общая характеристика и эволюционное значение группы.
25. Класс Саговниковые. Общая характеристика. Представители.
26. Класс Беннеттитовые. Характеристика. Эволюционное значение группы.
27. Класс Оболочкосеменные. Характеристика. Эволюционное значение группы.

28. Класс Гинкговые. Общая характеристика. Представители.
29. Класс Хвойные. Характеристика на примере сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*).
30. Объем класса Хвойные. Основные систематические группы. Значение в природе и народном хозяйстве.
42. Эволюция репродуктивных органов архегониальных растений.
43. Способы размножения архегониальных растений.

#### **Список вопросов к экзамену (семестр 4).**

#### **Разделы 19-20. Систематика высших растений. Эволюция высших растений. Системы высших растений.**

1. Систематика растений в системе биологических наук. Диагностика и таксономия. Понятие о системе таксономических единиц и их иерархии. Вид. Основные правила номенклатуры высших растений.
2. Методы систематики растений. Филогенетическая систематика.
3. История науки. Искусственные, естественные и филогенетические системы.
4. Филогенез высших растений.

#### **Разделы 21-22. Систематика архегониальных растений.**

5. Отдел Мохообразные. Систематика. Биология, экология и распространение.
6. Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Систематика. Представители. Эволюционное значение.
7. Отдел Плауновидные. Общая характеристика. Систематика. Основные направления эволюции внутри отдела
8. Отдел Псилотовидные. Представители. Общая характеристика.
9. Отдел Хвощевидные, или членистые. Систематика. Современные представители. Общая характеристика.
10. Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика. Систематика. Основные направления эволюции внутри отдела.
11. Эволюция стелы внутри группы отделов Папоротникообразные.
12. Отдел Голосеменные, или Сосновые. Систематика. Общая характеристика. Эволюция. Значение в природе и народном хозяйстве современных представителей.
13. Эволюция репродуктивных органов архегониальных растений.
14. Способы размножения архегониальных растений.

#### **Раздел 23. Филогения Покрытосеменных.**

15. Отдел Покрытосеменные, или цветковые растения. Место в системе растительного мира Земли. Факторы, обусловившие их господство на Земле. Объем отдела.
16. Время и место появления первых Покрытосеменных. Происхождение (возможные предки).
17. Основные признаки покрытосеменных растений.
18. Гипотезы происхождения цветка.
19. Филогенетические системы Цветковых Н. Буша и А.Л. Тахтаджяна. Принципы построения.
20. Филогенетические системы покрытосеменных растений Р. Веттштейна и А. Энглера. Принципы построения.
21. Филогенетическая система APG IV. Принципы построения.
22. Основные признаки двудольных и однодольных растений.
23. Эволюция вегетативных и генеративных органов двудольных и однодольных растений по А.Л. Тахтаджяну.

#### **Раздел 24. Систематика. Кл. Двудольные, или Магнолииды (Dicotylidoneae, или Magnoliopsida).**

24. Семейство Лютиковые. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Общая характеристика. Признаки примитивности и специализации в строении цветка.

25. Семейство Розовые. Таксономия по системе APG IV. Разделение на подсемейства. Родственные связи и место в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители и их хозяйственное значение.

26. Семейство Бобовые. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители; их роль в природе и народном хозяйстве.

27. Семейства Буковые, Березовые. Таксономия по системе APG IV. Положение в филогенетических системах. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители и хозяйственное значение.

28. Семейства Гвоздичные, Гречишные. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители и хозяйственное значение.

29. Семейство Капустные. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Происхождение и строение цветка и плодов. Роль в природе и хозяйственное значение.

30. Семейства Вересковые, Грушанковые. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Роль в природе и хозяйственное значение.

31. Семейства Яснотковые, Бурачниковые. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Черты сходства и отличия. Важнейшие представители.

32. Семейство Пасленовые. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители и их хозяйственное значение.

33. Семейство Астровые, или Сложноцветные. Таксономия по системе APG IV. Разделение на подсемейства. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Строение и направление эволюции соцветия, цветков. Важнейшие представители; хозяйственное значение.

#### **Раздел 25. Кл. Однодольные, или Лилиопсиды (Monocotylidoneae, или Liliopsida).**

34. Семейства Частуховые, Сусаковые. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Признаки примитивности и специализации в строении цветка и плода. Роль в природе.

35. Семейство Лилейные и близкородственные группы. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Важнейшие представители, роль в природе и народном хозяйстве.

36. Семейство Орхидные. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Особенности строения цветка в связи со специализированной энтомо- и орнитофилией; распространение; хозяйственное значение.

37. Семейство Мятликовые или Злаки. Таксономия по системе APG IV. Разделение на подсемейства. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. Происхождение цветка. Важнейшие представители; значение в природе и народном хозяйстве.

38. Семейство Осоковые. Таксономия по системе APG IV. Родственные связи и положение в филогенетических системах. Основные признаки. черты сходства со злаками и отличия от них; эволюция цветка в семействе; роль в природе и народном хозяйстве.

## **Раздел 26. Флора.**

39. Понятия о флорах. Конкретная и парциальная флоры. Важные типологические признаки флоры: богатство, таксономическая структура, биоморфологические, экологические, фитоценотические спектры.

40. Географический анализ флоры. Географические элементы и методы их выделения. Классификация географических элементов: широтно-долготный (координатный) и региональный принципы. Основные географические элементы флоры России.

41. Генетический анализ флоры. Генетические элементы флоры. Автохтонное ядро и мигранты. Реликтовые элементы флоры. Анализ эндемизма.

## **Раздел 27. Фитоценоз.**

42. Понятия «фитоценоз». Фитоценоз как центральный компонент биогеоценоза и экосистемы. Признаки и функции фитоценоза.

43. Видовая структура фитоценоза. Флористически простые и сложные фитоценозы. Причины различной флористической сложности фитоценозов.

44. Количественные соотношения видов в фитоценозе. Доминанты и спутники, экобиоморфы, экотипы. Их значение для характеристики растительного сообщества.

45. Функциональные группы фитоценоза. Их ценотическая роль. Примеры.

46. Структура растительного сообщества. Вертикальная (ярусное) расчленение фитоценозов. Ярус как морфологическая, биологическая и экологическая структурная часть фитоценоза. Связь ярусности с жизненными формами растений.

47. Горизонтальная структура фитоценозов: мозаичность, комплексность, парцеллы, синузии, консорции. Значение этих единиц для характеристики фитоценозов. Причины горизонтальной неравномерности сложения фитоценозов.

48. Фенологические фазы растений и сезонная ритмика фитоценозов. Смена аспектов.

49. Непрерывность и дискретность растительного покрова. Границы между фитоценозами. Экологический ряд фитоценозов. Примеры.

50. Взаимоотношения между растениями и структурными компонентами (консортиями) фитоценоза, формы их влияния: симбиоз, паразитизм, мутуализм, конкуренция, аллелопатия.

51. Динамика растительного покрова. Суточные и сезонные ритмы. Погодичные (флюктуационные) изменения фитоценозов. Причины погодичной изменчивости. Особенности погодичной изменчивости лесных и травянистых фитоценозов.

52. Смены фитоценозов во времени (сукцессии). Внутренние и внешние причины сукцессий. Экогенетические и демулационные сукцессии. Климакс.

53. Стадии формирования фитоценоза. Примеры.

54. Классификация растительности. Основные синтаксоны физиономической классификации растительных сообществ. Ассоциация как основная систематическая единица растительности. Правила построения русских и латинских наименований ассоциаций.

### **Оценка устного ответа на зачете.**

Устный ответ на зачете оценивается по 2 балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- студент свободно владеет научной терминологией;
- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов по вопросу билета;
- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики;
- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- обнаружено незнание или непонимание студентом сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов билета не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию курса студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

### **Оценка устного ответа на экзамене.**

Устный ответ на экзамене оценивается по 4-х балльной шкале.

**Студенту выставляется оценка «отлично»,** если он демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точно использует терминологию данной области знаний, дает стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;
- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- демонстрирует полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- безупречно владеет инструментарием дисциплины, умеет его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Студенту выставляется оценка «хорошо»,** если он демонстрирует:

- достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
- использует основную терминологию данной области знаний, стилистически грамотно, логически правильно излагает ответ на вопросы, умеет делать выводы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умет ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;

**Студенту выставляется оценка «удовлетворительно»,** если он демонстрирует:

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знает основную терминологию данной области знаний, стилистически грамотно, логически правильно излагает ответ на вопросы без существенных ошибок;
- усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;
- знает базовые теории, концепции и направления по изучаемой дисциплине;



- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Студенту выставляется оценка «неудовлетворительно»,** если он демонстрирует:

- владение объемом знаний по программе дисциплины не в полном объеме;
- не знает основную терминологию данной области знаний, отсутствует стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, в ответе допускаются существенные ошибки;
- нет усвоения основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- базовые теории, концепции и направления по изучаемой дисциплине усвоены ниже порогового уровня;

## Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Ботаника»

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основными формами занятий по дисциплине «Ботаника» являются лекции и лабораторные занятия. На лекционных занятиях даются основные теоретические сведения по всем группам биологических объектов, систематизация и анализ современных направлений и методов изучения различных групп живых организмов, что помогает сориентироваться в обширном материале, излагаемом в учебной литературе, и существенно его дополняет. Лабораторные занятия предусмотрены по большинству тем, это связано с тем, что именно на лабораторных занятиях происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным биологическим объектам и отработка навыков наблюдения, описания и идентификации биологических объектов. Для успешного освоения дисциплины очень важно повторение пройденного теоретического материала перед каждым лабораторным занятием. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях или из учебной литературы.

При оформлении лабораторных работ следует воспользоваться методическими указаниями по соответствующим разделам курса, там же содержатся контрольные вопросы, позволяющие закрепить пройденный материал (Ботаника. Водоросли и грибы: учебно-методическое пособие / сост. Г. В. Кондакова ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2018. — 52 с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20180302.pdf>; Анатомия и морфология растений: учебно-методическое пособие / сост. Волкова И.Н. – Ярославль, 2015. – 50 с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20150301.pdf>; Борисова М.А. Ботаника. Систематика высших растений: метод. указания к лабораторным занятиям. – Ярославль: ЯрГУ, 2013. – 70 с.).

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагается заполнение таблиц, в которых отражаются основные признаки изучаемых объектов. Заполнение таблиц не только способствует лучшему усвоению теоретического материала, но и позволяет провести сравнительный анализ изученных объектов, что значительно облегчает подготовку к экзамену. При проработке материала дома дополнительную помощь студенту может оказать составление «Словаря терминов и понятий».

Обязательной частью промежуточной аттестации по дисциплине является сдача студентом на оценку 150 видов сосудистых растений (флор-минимум) по-латыни и по-русски и их принадлежность к семействам. Список составлен из широко распространенных видов растений средней полосы России, знание которых является обязательным условием перед прохождением учебно-полевой практики по дисциплине. Для изучения внешнего облика студенту предлагается гербарный материал, электронная версия списка с фотоснимком гербарного образца, правилом прочтения латинского названия и данными диагностических признаков на вид. Контрольная сдача флористического минимума проводится в три этапа (по 50 видов) с использованием контрольного экземпляра гербария.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала и навыков работы с биологическими объектами в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде опросов, тестов, контрольных работ и проверки альбомов. В альбомах должны быть аккуратно выполнены зарисовки всех изучаемых на лабораторном занятии объектов, сделаны необходимые обозначения, описание систематического положения, биологии и экологии. Альбомы сдаются на проверку после каждого занятия. Также

проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения.

В конце 1,3 семестров изучения дисциплины студенты сдают зачёт, в конце 2, 4 семестров – экзамен. Экзамен принимается по экзаменационным билетам, каждый из которых включает в себя два теоретических вопроса. Во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

Зачёт, как и экзамен по дисциплине, сдаётся в устной форме по билетам, включающим два теоретических вопроса. Возможно выставление зачёта по результатам успешного («хорошо» и «отлично») выполнения всех форм текущего и промежуточного контроля знаний. Студенты, не отчитавшиеся хотя бы по одной из форм контроля, не допускаются к зачёту либо экзамену до погашения долгов.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Ботаника» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать экзамен по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.