



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»



### Рабочая программа дисциплины



Наименование дисциплины: Б1.О.18 «БОТАНИКА: НИЗШИЕ И АНАТОМИЯ»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Общая ботаника», «Биохимия», «Микробиология», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Физико-химическая биология и биотехнология», «Физиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного Факультета Протокол № 5 от «24» марта 2023 г. Председатель  А.Н. Матвеев	Рекомендовано кафедрой ботаники Протокол № 3 От «14» марта 2023 г. Зав. кафедрой  А.В. Лиштва
--	---

Иркутск 2023 г.

I. Цель и задачи дисциплины .....	
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	
IV. Содержание и структура дисциплины .....	
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	
4.3 Содержание учебного материала .....	
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	
а) перечень литературы .....	
б) периодические издания .....	
в) список авторских методических разработок.....	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	
6.2. Программное обеспечение .....	
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	
VII. Образовательные технологии .....	
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	

## **I. Цель и задачи дисциплины:**

**Цель:** познакомить студентов с многообразием растительного мира, основными закономерностями развития и строения растений, их происхождением, взаимоотношениями между растениями и другими живыми организмами.

### **Задачи:**

- научить студентов работать с микроскопом;
- познакомить с анатомическим строением растений;
- познакомить с разнообразием тканей и органов;
- выявить анатомо-морфологические особенности представителей низших и высших растений;
- изучить жизненные циклы растений различных систематических групп.
- познакомить с основными гипотезами происхождения и эволюционного развития основных систематических групп растений.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО**

2.1. Учебная дисциплина Б1.О.18 «Ботаника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Изучение теоретических основ ботаники сопровождается лабораторными занятиями, на которых студенты овладевают навыками и методами анатомических, морфологических, таксономических исследований, знакомятся с представителями разных систематических групп растений. Расширению знаний, полученных во время аудиторных занятий, способствует летняя ботаническая практика.

2.3. Знания, полученные в фундаментальном курсе "Ботаники", включающего такие дисциплины как "Анатомия и морфология растений", "Систематика низших растений" и "Систематика высших растений", являются необходимой основой при изучении таких курсов, как "Цитология". "Физиология растений", "Экология растений" и др.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (компетенции) в соответствии с ФГОС ВО и ОПВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профили «Общая ботаника», «Биохимия», «Микробиология», «Зоология беспозвоночных», «Зоология позвоночных», «Физико-химическая биология и биотехнология»:

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

ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
ОПК-1: Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1.1 Знает теоретические основы разнообразия живых систем и их свойства.	<b>Знать:</b> особенности классификации, строения и размножения растительных организмов; <b>Уметь:</b> применять на практике знания особенностей растительных организмов; <b>Владеть:</b> ботанической терминологией и методами ботанических исследований;
	ОПК-1.2 Умеет применять методы наблюдения и классификации биологических объектов в природных и лабораторных условиях; использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания.	<b>Знать:</b> особенности классификации, растительных организмов; <b>Уметь:</b> применять на практике знания особенностей растительных организмов; <b>Владеть:</b> методами ботанических наблюдений;
	ОПК-1.3 Владеет навыками идентификации и культивирования живых объектов.	<b>Знать:</b> особенности строения растительных организмов; <b>Уметь:</b> применять на практике знания особенностей строения и культивирования организмов; <b>Владеть:</b> методами идентификации и культивирования растительных организмов;
ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	.ОПК-2.1 Знает принципы структурно-функциональной организации, основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций живых систем; ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах структурно-функциональной	<b>Знать:</b> особенности строения растительных организмов; <b>Уметь:</b> применять на практике знания особенностей строения и культивирования растительных организмов; <b>Владеть:</b> изучения строения растительных организмов;

	организации биосистем.	
	<p>ОПК-2.2</p> <p>Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательских задач и выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p>	<p><b>Знать:</b> методы изучения растительных организмов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике знания методов исследования растительных организмов;</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования растительных организмов;</p>
	<p>ОПК-2.3</p> <p>Владеет навыками применения методов для оценки состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p><b>Знать:</b> особенности экологической приуроченности растительных организмов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике знания экологии растительных организмов;</p> <p><b>Владеть:</b> оценки состояния растительных организмов;</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов – лекции, 36 – лабораторные работы.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий \_54\_ часа.

Из них \_\_\_\_ часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен в каждом из двух семестров.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Растительная клетка 1) Строение растительной клетки	1	6		2	2	1	2	рисунки к практическим занятиям
2	Растительные ткани 2) Растительные ткани	1	6		4	4		2	рисунки к практическим занятиям
3	Корень 3) Корень	1	6		2	2		2	рисунки к практическим занятиям
4	Побег 4) Побег 5) Стебель	1	4		2	2		2	рисунки к практическим занятиям

	6) Лист							
<b>5</b>	Цветок и семя 7) Строение цветка 8) Строение семени	1	8		2	2	2	рисунки к практическим занятиям
<b>6</b>	9) Водоросли. Общая характеристика. 10) Сине-зеленые и Красные водоросли	1	6		2	2	2	рисунки к практическим занятиям
<b>7</b>	11) Желто-зеленые, Золотистые и Пирофитовые водоросли.	1	6		2	2	2	рисунки к практическим занятиям
<b>8</b>	12) Диатомовые и Бурые водоросли. Эвгленовые водоросли.	1	6		4	4	2	рисунки к практическим занятиям
	13) Зеленые водоросли	1	14		6	6	2	рисунки к практическим занятиям
	14) Харовые водоросли	1	5		1	1	1	рисунки к практическим занятиям
	15) Общий обзор водорослей: экологические группы, происхождение, эволюция и практичес- кое использование.	1	5		1	1	1	рисунки к практическим занятиям
	16) Миксомицеты	1	5		2	2	1	рисунки к практическим занятиям
	17) Грибы: Хитридио -мицеты, Оомицеты, Зигомицеты.	1	5		2	2	1	рисунки к практическим занятиям
	17) Грибы: Аскомицеты, Базидиомицеты, Дей- теромицеты.	1	9		2	2	1	рисунки к практическим занятиям
	18) Лишайники	1	7		2	2	1	рисунки к практическим занятиям

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1 сем	Растительные ткани	Практическое занятие	1	6	рисунки практическим занятиям	к Бавтуто Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений. – Минск: Новое знание, 2002. – 464 с
1 сем	Органы растений	Практическое занятие	3	6	рисунки практическим занятиям	к Бавтуто Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений. – Минск: Новое знание, 2002. – 464 с
1 сем	Водоросли	Практическое занятие	5	6	рисунки практическим занятиям	к <i>Белякова Г.А.</i> Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.
1 сем	Грибы и лишайники	Практическое занятие	7	6	рисунки практическим занятиям	к <i>Белякова Г.А.</i> Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.



### 4.3 Содержание учебного материала

Ботаника - наука о строении и жизни растений. Многообразие форм растений. Значение растений в осуществлении круговорота веществ в природе. Народнохозяйственное значение растений. Краткий очерк развития ботаники. Основные разделы ботаники и их содержание. Общие представления о строении растений. Прокариоты и эукариоты, автотрофные и гетеротрофные растения.

#### Раздел 1. Анатомия растений

**Тема 1.** Строение растительной клетки. Современные взгляды на строение клетки растения, ее отличия от клетки животного. Протопласт и его органоиды. Цитоплазма, ее значение в жизни клетки. Ядро, его строение и функции. Пластиды, особенности их ультраструктуры и биологическое значение; типы пластид. Вакуолярная система, ее роль в жизни клетки. Форма отложения и локализации в клетке органических и минеральных веществ. Оболочка клетки, ее образование, строение и биологическое значение. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры. Понятие симпласта. Химические изменения оболочек: одревеснение, минерализация, опробковение, кутинизация, ослизнение; биологическое значение этих процессов.

**Тема 2.** Растительные ткани. Усложнение внутренней структуры растений в связи с жизнью на суше и морфологической дифференциацией. Ткани и принципы их классификации. Образовательные ткани (меристемы), их значение для жизни растений. Цитологические особенности клеток меристем. Классификация меристем по их положению в теле растения. Постоянные ткани, их многообразие. Ткани первичные и вторичные, простые и сложные. Главные и дополнительные функции тканей.

Покровные ткани. Эпидерма, ее функции. Особенности строения клеток. Трихомы и эмергенцы, разнообразие их строения и роль в жизни растений. Устьица, их строение и принцип работы. Пробка, ее образование, особенности строения клеток и их значение. Перидерма. Чечевички, их образование и строение. Корка, ее образование.

Проводящие ткани - ксилема (древесина) и флоэма (луб). Проводящие элементы ксилемы: трахеиды и членики сосудов. Структура вторичной оболочки трахеальных элементов. Проводящие элементы флоэмы: ситовидные клетки и членики ситовидных трубок, их строение, особенности развития. Понятие о ситовидном поле и ситовидной пластинке. Белковые (альбуминовые) клетки флоэмы голосеменных и сопровождающие клетки во флоэме покрытосеменных, их образование и физиологические особенности. Первичные и вторичные проводящие ткани; меристемы, их образующие (прокамбий и камбий). Морфологическая дифференциация первичных проводящих тканей: прото- и метаксилема, прото- и метафлоэма. Типы строения проводящих пучков.

Механические ткани, их значение в жизни растений. Колленхима, строение ее клеток. Типы колленхимы. Склеренхима. Элементы ее слагающие. Волокна и склереиды, их морфологическая характеристика.

Ассимиляционные и запасные ткани, их расположение в теле растения, особенности строения клеток. Ткани поглощения веществ. Ризодерма (эпиблема), развитие корневых волосков. Секреторные (выделительные) ткани. Наружные (экзогенные) и внутренние (эндогенные) вместилища выделений. Млечники, их строение. Химический состав латекса, его биологическое значение и практическое использование. Система проветривания растений. Способы образования межклетников и воздухоносных полостей. Аэренхима.

**Тема 3.** Корень. Его функции. Главный, боковые и придаточные корни, их происхождение. Типы корневых систем. Анатомическое строение корня. Меристема корня, ее строение у разных групп растений и участие в образовании корневого чехлика. Функции

чехлика. Зоны корня, их значение и функциональные особенности. Дифференциация первичной коры и центрального цилиндра (стелы). Первичная кора корня. Эндодерма, функции и строение ее клеток. Развитие прокамбия, особенности заложения и дифференциации первичных флоэмы и ксилемы. Перицикл, его строение и функции. Заложение камбия и образование вторичных проводящих тканей. Роль перицикла во вторичном утолщении. Метаморфозы корней, их биологическое значение.

**Тема 4.** Побег. Определение побега. Морфологическое расчленение побега. Узлы и междоузлия. Почки, их строение, особенности расположения и роль в жизни растений. Типы ветвления побегов. Конус нарастания побега, его строение и деятельность. Теория гистогенов Ганштейна, теория туники и корпуса Шмидта, концепция цито-гистологической зональности Фостера.

**Тема 5.** Стебель, его функции и особенности морфологии. Развитие анатомической структуры стебля. Возникновение первичных проводящих тканей из прокамбия. Пучковое и непучковое строение проводящей системы. Сердцевинные лучи. Вторичное строение стелы. Камбий, его развитие и строение. Образование вторичных проводящих тканей. Строение многолетних стеблей древесных растений. Кольца прироста вторичной древесины и причины их образования. Ранняя (весенняя) и поздняя (летняя) древесина. Гистологические элементы древесины хвойных и лиственных пород, их строение и функции. Строение вторичного луба. Гистологические элементы вторичного луба хвойных и лиственных древесных растений, их строение, расположение и функции. Лубо-древесинные (сердцевинные) лучи, их строение и роль. Возрастные изменения древесины и луба. Заболонь, ядро; тиллообразование и его причины. Дилатация луба, ее значение. Использование древесины и луба в народном хозяйстве. Строение стеблей однодольных растений.

**Тема 6. Лист.** Строение и функции листа

Заложение и развитие листовых зачатков, их верхушечный и интеркалярный рост. Составные части листа. Листья простые и сложные, цельные и рассеченные. Листорасположение. Ярусные категории листьев. Листовая мозаика. Анатомическое строение листовой пластинки. Ассимиляционная ткань (мезофилл), ее строение и расположение в листьях разных растений. Жилкование листа, строение проводящих пучков. Влияние внешних условий на развитие анатомической структуры листа. Продолжительность жизни листьев. Листопад и его биологическое значение. Метаморфозы побега и их биологическое значение.

**Тема 7.** Строение цветка. Части цветка, их расположение на цветоложе и морфологическое разнообразие. Симметрия цветка. Околоцветник, его строение, развитие и биологическое значение. Простой и двойной околоцветник. Андроцей. Развитие и строение пыльника. Микроспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков. Морфологическое разнообразие пыльцевых зерен. Гинецей. Строение пестика. Образование завязи, ее положение в цветке и биологическое значение. Типы гинецея. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка - зародышевого мешка. Разные типы его развития. Цветение и опыление. Агенты опыления. Приспособление к разным способам опыления. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, развитие зародыша и эндосперма. Развитие семени.

**Тема 8.** Строение семени. Типы семян. Строение зародыша, развитие и строение проростка. Надземное и подземное прорастание.

## **Раздел 2. Систематика низших растений**

**Тема 9.** Водоросли, общая характеристика. Цитологические отличия эукариотических водорослей от прокариотических. Строение клетки, жгутика, типы морфологической

структуры, размножение и жизненные циклы (смена поколений и ядерных фаз). Происхождение многоклеточности. Обзор важнейших современных систем водорослей.

**Тема 10.** Отдел Синезеленые водоросли (Цианеи). Особенности строения клетки, строение нитей. Способы питания, вещества запаса. Размножение. Классы: Хроококковые, Хамесифоновые, Гормогониевые (краткая характеристика, морфология, размножение, представители). Распространение, экология цианей, роль в природе и хозяйственное использование. Происхождение и возможные пути эволюции.

Отдел Красные водоросли. Эволюция морфологической структуры багрянок. Особенности строения клетки; пигменты, вещества запаса, смена поколений и ядерных фаз. Классы: Бангиевые, Флоридеевые. Главнейшие представители. Распространение и экология, использование багрянок. Происхождение красных водорослей.

**Тема 11.** Отдел Желтозеленые или разножгутиковые водоросли. Морфология, пигменты, вещества запаса, размножение, наиболее распространенные представители.

Отдел Золотистые водоросли. Общая характеристика: морфология, строение клетки, пигменты, вещества запаса, размножение.

Отдел Пирофитовые водоросли. Подотделы: Криптофитовые, Динофитовые, Хлоромонадофитовые. Особенности морфологической организации, строение клетки, пигменты, вещества запаса, размножение. Значение в природе и хозяйственное использование.

**Тема 12.** Отдел Диатомовые водоросли. Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества, размножение, разные типы полового процесса. Классы: Перистые, Центрические. Важнейшие представители, распространение, экология. Значение диатомовых в природе и для человека. Происхождение диатомей.

Отдел Бурые водоросли. Строение таллома, пигменты, вещества запаса, способы размножения. Класс Изогенераты: порядки Эктокарповые, Сфацелляриевые, Диктиотовые. Класс Гетерогенераты: порядок Ламинариевые. Класс Циклоспоровые: порядок Фукусовые. Главнейшие представители, смена поколений и ядерных фаз у бурых водорослей. Распространение, экология, использование. Отдел Эвгленовые водоросли. Особенности строения, положение в системе, экология, значение в природе.

**Тема 13.** Отдел Зеленые водоросли. Типы организации таллома. Строение клетки, организация жгутикового аппарата, вещества запаса, размножение, циклы развития. Системы классификации зеленых водорослей.

Класс Вольвоксовые. Особенности морфологической организации, одноклеточные и колониальные формы. Размножение, онтогенез вольвоксовых. Распространение и экология. Порядки Хламидомонадовые, Вольвоксовые. Строение, способы размножения, жизненные циклы. Искусственные культуры и использование этих водорослей. Происхождение вольвоксовых, эволюция в пределах класса.

Класс Протококковые. Особенности морфологической структуры. Строение клетки, размножение, смена ядерных фаз и поколений у хлореллы, гидродикциона.

Класс Улотриковые. Структура таллома; строение клетки, размножение, циклы развития улотрикса, улывы. Порядки: Улотриковые, Хетофоровые, Эдогониевые. Представители, строение, размножение. Значение в природе и в жизни человека.

Класс Сифоновые. Морфологическая структура, строение клетки, вещества запаса, размножение и жизненные циклы у каулерпы, ацетабулярии, кладофоры. Однофазовый и двухфазовый цикл развития рода бриопсис. Происхождение и систематическое положение класса.

Класс Конъюгаты. Морфология, строение клетки, способы размножения. Порядки: Мезотениевые, Десмидиевые, Зигнемовые. Эволюция в пределах класса. Роль и распространение в природе, хозяйственное использование.

**Тема 14.** Отдел Харовые водоросли. Строение клетки, особенности строения таллома (верхушки основных побегов, коры). Образование и строение антеридиев и оогониев; размножение, жизненный цикл и смена ядерных фаз. Происхождение и классификация харовых водорослей. Роль в природе и хозяйственное значение.

**Тема 15.** Общий обзор водорослей. Экологические группы. Практическое использование водорослей. Происхождение, родственные связи и эволюция водорослей.

**Тема 16.** Отдел Слизевики (Миксомицеты). Строение и образ жизни. Плазмодий и его свойства, размножение и циклы развития. Классификация: Миксогастровые, Плазмодиофоровые, Акрадиевые (краткая характеристика, представители, строение, размножение). Паразиты слизевиков.

**Тема 17.** Отдел Грибы. Черты растительной и животной организации у грибов. Гетеротрофное питание грибов: сапрофитизм, паразитизм, промежуточные формы. Химический состав и строение клетки, запасные вещества. Мицелий, его типы и видоизменения. Размножение: вегетативное, бесполое, половое, гетерокариоз, парасексуальный процесс. Происхождение и систематика грибов. Значение грибов в природе и хозяйственной деятельности человека. Экологические группы грибов.

Класс Хитридиомицеты. Строение вегетативного тела, жгутики, химический состав клеточной стенки. Размножение, смена поколений и ядерных фаз. Порядки: Хитридиевые, Бластокладиевые, Моноблефаридовые (представители, распространение, практическое значение).

Класс Оомицеты. Химизм клеточной стенки как доказательство своеобразия происхождения и эволюции оомицетов. Строение мицелия, размножение, дипланетизм. Порядок Сапролегниевые: строение, образ жизни, распространение, паразитизм на рыбах. Порядок Переноспоровые: строение, образ жизни, эволюция, практическое значение.

Класс Зигомицеты. Зигогамия - особый тип полового процесса. Особенности бесполого спороношения в связи с переходом к наземному образу жизни. Порядки Мукоровые и Энтомофторовые: важнейшие представители, особенности строения, образ жизни, значение в природе, использование человеком.

Класс Сумчатые (Аскомицеты). Общая характеристика. Половой процесс и развитие сумки, типы сумок. Типы половых тел и их эволюция. Конидиальное спороношение, плеоморфизм. Рассеивание спор. Жизненный цикл и смена ядерных фаз. Деление на подклассы: Гемياسкомицеты, Эуаскомицеты, Локулоаскомицеты.

Подкласс Гемياسкомицеты (Голосумчатые). Порядок Эндомицеты. Дрожжи, особенности строения, размножения и их хозяйственное значение. Порядок Таффриновые. Паразитизм, особенности развития.

Подкласс Эуаскомицеты (Настоящие сумчатые). Деление на порядки. Группа порядков Плектормицеты; типы плодового тела и сумок, характер освобождения аскоспор. Порядок Эвросциевые: строение конидиеносца, типы конидий, смена ядерных фаз. Встречаемость в природе, значение и хозяйственное использование. Группа порядков Пиреномицеты. Порядок Эризифовые. Бесполое и

половое размножение, типы конидиального спороношения. Важнейшие представители, паразитизм на растениях и его особенности. Порядки Сферийные, Гипокрийные, Спорыньевые. Спорынья: жизненный цикл, вред и хозяйственное использование. Группа порядков Дискомицеты. Порядки Пецциевые, Трюфелевые, Лабульбениевые: краткая характеристика, представители, роль в природе и использование.

Подкласс Локулоаскомицеты (Асколокулярные). Особенности развития и расположение сумок (аскостромы). Цикл развития отдельных представителей: эльсиное, вентурия, микосфелла.

Происхождение и эволюция аскомицетов.

Класс Базидиомицеты (Базидиальные). Первичный, вторичный мицелий. Типы базидий (холобазидия, гетеробазидия, склеробазидия) и их развитие. Размножение, жизненный цикл и смена ядерных фаз, разнообразие плодовых тел, типы гименофоров.

Подкласс Холобазидиомицеты. Общая характеристика. Порядок Экзобазидиальные. Группа порядков Гименомицеты: порядки Афиллофоровые, Агариковые. Строение и эволюция плодовых тел. Распространение, роль в природе и использование; ядовитые и съедобные виды. Группа порядков Гастеромицеты: порядки Ликопердовые, Фаллусовые, Нидуляриевые. Строение плодовых тел, типы глебы, особенности развития, роль в природе.

Подкласс Гетеробазидиомицеты. Общая характеристика. Порядки: Аурикуляриевые, Дрожалковые, Дакриомицетовые.

Подкласс Телиобазидиомицеты. Порядок Головневые: формы паразитизма, способы заражения растений, циклы развития, способы борьбы. Порядок Ржавчинные: циклы развития и формы спороношения. Специализация и физиологические расы. Главнейшие представители.

Происхождение, основные направления эволюции базидиальных грибов.

Класс Несовершенные грибы (Дейтеромицеты). Положение класса в системе грибов. Размножение: бесполое, гетерокариоз и парасексуальный процесс, их значение в изменчивости дейтеромицетов. Типы конидиального спороношения, способы образования спор. Принципы классификации. Порядки: Гифомицеты, Меланкониевые, Пикнидиальные. Пенициллы и аспергиллы, значение и использование. Хищные гифомицеты.

Общий обзор грибов, взаимосвязь различных классов.

**Тема 18.** Отдел Лишайники. Компоненты лишайников: микобионты и фикобионты. История выявления двойственной природы лишайников (работы А.С. Фаминцына, О.Б. Баранецкого, С. Швендера). Взаимоотношения гриба и водоросли в теле лишайника. Морфология таллома, анатомические особенности строения. Органы и способы размножения лишайников. Химический состав, способы питания и рост лишайников. Роль лишайников в природе. Происхождение лишайников и их роль в системе растительного мира.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Растительная клетка 1) Строение растительной клетки	6		тест	ОПК-2 <sub>1,2,3</sub>
2.	1	Растительные ткани 2) Растительные ткани	8		тест	ОПК-2 <sub>1,2,3</sub>
3.	1	Корень 3) Корень	4		тест	ОПК-2 <sub>1,2,3</sub>
4.	1	Побег 4) Побег 5) Стебель 6) Лист	9		тест	ОПК-2 <sub>1,2,3</sub>

5.	1	Цветок и семя 7) Строение цветка 8) Строение семени	-		тест	ОПК-2 <sub>1,2,3</sub>
6.	2	9) Водоросли. Общая характеристика. 10) Сине-зеленые и Красные водоросли	2		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
7.	2	11) Желто-зеленые, Золотистые и Пирофитовые водоросли.	2		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
8.	2	12) Диатомовые и Бурые водоросли. Эвгленовые водоросли.	4		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
9.	2	13) Зеленые водоросли	5		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
0.	2	14) Харовые водоросли	1		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
1.	2	15) Общий обзор водорослей: экологические группы, происхождение, эволюция и практическое использование.	-		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
2.	2	16) Миксомицеты	2		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
3.	2	17) Грибы: Хитридио - мицеты, Оомицеты, Зигомицеты.	4		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
4.	2	17) Грибы: Аскомицеты, Базидиомицеты, Дейтеромицеты.	6		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>
5.	2	18) Лишайники	1		тест	ОПК-1 <sub>1,2,3</sub>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Растительные ткани	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
2	Органы растений	Сравнительная таблица	ОПК-2	1,2,3
3	Водоросли	Эссе, рисунки в таблицах	ОПК-1	1,2,3
4	Грибы и лишайники	рисунки к практическим занятиям	ОПК	1,2,3

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В течение практического занятия необходимо зарисовать основные гистологические

структуры микроскопического препарата, либо основные особенности строения того или иного растения, а далее выполнить необходимые пояснения к рисунку, либо заполнить таблицу, ответить на поставленные вопросы.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

не предусмотрены учебным планом.

### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### *а) основная литература*

Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Белякова Г.А. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы / Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010.

#### *б) дополнительная литература*

Бавтуто Г.А. Практикум по анатомии и морфологии растений. – Минск: Новое знание, 2002. – 464 с.

Янчук Т.М., Якубенко Н.В., Машанова О.Я. Грибы: Учебно-методическое пособие. – Иркутск, 2007. – 60 с.

Янчук Т.М., Якубенко Н.В. Миксомицеты: Учебно-методическое пособие. – Иркутск, 2007. – 25 с.

#### *в) программное обеспечение:*

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

Состав программного обеспечения определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен на сайте ФГБОУ ВО «ИГУ» в разделе «Сведения об образовательной организации» <http://isu.ru/sveden/objects/index.html>, на странице отдела лицензирования, аккредитации и методического обеспечения <http://isu.ru/ru/about/license/index.html> и в справках «Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы», являющихся Приложением к ОПОП.

#### *г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

Контракт № 21 от 21.03.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 99 от 24.11.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Информационное письмо от 13.09.2013 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 17 от 09.03.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/>Контракт № 98 от 24.11.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/>Договор № 25-03/15К от 07.04.2015 г.

Исполнитель: ООО «Айбукс».

Адрес доступа <http://ibooks.ru>

Контракт № 100 от 24.11.2016 г.

Исполнитель: ООО «Айбукс».

Адрес доступа <http://ibooks.ru>

Государственный контракт № 94 от 01.10.2015 г., доп. соглашение от 19.10.15г.

Исполнитель: ОИЦ.

Адрес доступа <http://academia-moscow.ru/>

Контракт № 85 от 17.10.2016 г.

Исполнитель: ООО «Электронное издательство Юрайт».

Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

Контракт № SU-18-10/2016-1/92 от 14.11.2016 г.

Исполнитель: ООО «РУНЭБ».

Адрес доступа <http://elibrary.ru/>

Сублицензионный договор № T&F/615/188 от 15.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение

"Государственная публичная научно-техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://www.tandfonline.com/>

Сублицензионный договор № OUP/615/188 от 01.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение

"Государственная публичная научно-техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://www.oxfordjournals.org>

Сублицензионный договор № SAGE/615/188 от 01.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение

"Государственная публичная научно-техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://online.sagepub.com>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

<http://www.botany.pp.ru/>

<http://www.testland.ru/default.asp?id=1718uid=>

<http://www.allengiru/d/bio/bio056.html>

<http://www.genebee.msu.su/journals/botany-r.html>

<http://www.kodges.ru/35955-botanica.html>

<http://www.big-library.info/>

<http://www.rusbooks.org/naukatehnika/9856-morfologia-ianatomia-vyshshikh-rastenijj.html>

<http://www.4tivo.com/education/2773-botanica.-sistemica-rastenijj.html>

[http://www.booksshunt.ru/b4718\\_botanica.\\_sistemica\\_rastenij](http://www.booksshunt.ru/b4718_botanica._sistemica_rastenij)

<http://www.rusbooks.org/naukatehnika/estesvennie/9902-sistemica-vyshshikh-rastenijj.html>

<http://www.bsu.by/ru/sm.aspx?quid=61743>

[http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p\\_anmorph\\_pl.pdf](http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p_anmorph_pl.pdf)

<http://sensetronic.ru/liba/eBook-24-45.html>

<http://milleniumx.ru/>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Ботаника»: проектор Epson EB-X03, экран Digis;



учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Ботаника» в количестве 287 шт., гербарий свыше 5 000 пакетно-образцов лишайников и грибов, более 3 000 мохообразных, презентации по каждой теме программы

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Ботаника»: проектор Epson EMP-S52; Шкаф-купе для хранения гербария. Учебный гербарий в количестве 1500 листов Гербарий около 1000 видов водорослей. Микропрепараты по курсу «Ботаника» в количестве 318 комплектов.

Мультимедийный проектор – «Epson EMP-S52» - 1 шт	Микроскопы: Биомед
- 4 шт, «Микромед Р-1-LED» - 3 шт	«Микромед-1 Ломо » - 9 шт
Биноклярная лупа МБС 1-6шт	Бинокляр лупаМБС 9 – 2 шт
Микроскоп «Levenhuk 2L NG» – 4 шт	

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **6.2. Программное обеспечение:**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.НомерЛицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

## **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам (разделам) курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Занятия по предмету проводятся в виде лекций с элементами эвристической беседы, входе которых раскрываются основные особенности строения, эволюционного развития, размножения и распространения растительных организмов. Основными закрепляющими

теоретические знания в области ботаники являются лабораторные занятия, проводимые с использованием современного микроскопического оборудования, гербария, фиксированного материала и микропрепаратов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экология микроорганизмов» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

### **Пример тестового задания:**

1. Рост и увеличение объема клетки возможен в возрастных стадиях  
А) ювенильной и сенильной б) виргинильной и сенильной в) юной и ювенильной г) юной и сенильной
2. Текучесть мембраны связана с  
А) интегральными белками б) полуинтегральными белками в) молекулами-переносчиками г) флип-флоп заменами
3. Живые паренхимные клетки с неравномерно утолщенной клеточной стенкой это  
А) колленхима б) идиобласты в) склеренхима г) склереиды
4. Живые безъядерные клетки с денатурированной цитоплазмой это  
А) сосуды ксилемы б) ситовидные трубки в) волокна либриформа г) трахеиды
5. Живыми слоями в перидерме являются  
А) феллема и феллоген б) феллоген и феллодерма в) феллема и феллодерма г) нет живых слоев
6. Самыми широкими просветами обладают сосуды  
А) кольчатые б) спиральные в) лестничные г) спиральные
7. Положительный геотропизм корня обеспечивается за счет  
А) отолитов б) цистолитов в) цитолитов г) сталактитов
8. Плерома дает начало  
А) центральному цилиндру б) первичной коре в) корневому чехлику г) эпиблеме
9. Транспорт веществ по клеточным стенкам  
А) симпласт б) апопласт в) хлоропласт г) эпипласт
10. Закладка боковых корней осуществляется в  
А) эпиблеме б) экзодерме в) эндодерме г) перицикле
11. Веламен представляет собой видоизмененную

- А) эпиблему б) перицикл в) эндодерму г) экзодерму
12. Перимедулярная зона принадлежит к  
А) сердцевине б) древесине в) лубу г) камбию
13. Твердый луб представляет собой механические элементы  
А) ксилемы б) флоэмы в) перидермы в) сердцевины
14. В основании ствола дерева располагаются почки  
А) пазушные б) апикальные в) спящие г) боковые
15. Слой кутина на теневых листьях  
А) отсутствует б) сверху в) снизу г) сверху и снизу
16. Если лист рассечен примерно до половины своей ширины, то он  
А) лопастной б) рассеченный в) раздельный г) сложный
17. Тип ветвления побега, когда главное направление роста сохраняется  
А) моноподиальный б) симподиальный в) ложнодихотомический г) дихотомический
18. Если в цветке имеется и венчик и чашечка, то околоцветник  
А) простой венчиковидный б) двойной чашечковидный в) простой чашечковидный г) двойной
19. Совокупность всех тычинок цветка называют  
А) андроцеом б) гинецеом в) околоплодником г) околоцветником
20. Клетки-антиподы имеют набор хромосом  
А)  $2n$  б)  $n$  в)  $n+n$  г)  $3n$

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций – указать каких конкретно).

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа в виде выполнения заданий практического занятия направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

### Тематика заданий к рефератам для самостоятельной работы

1. Органоиды растительной клетки (митохондрии, аппарат Гольджи, рибосомы, эндоплазматическая сеть), их строение и функции.
2. Разнообразие морфологической структуры листа.
3. Строение цветка и их разнообразие.
4. Андроцей. Развитие и строение пыльника.
5. Микроспорогенез, развитие микроспор и мужских заростков.
6. Гинецей. Типы гинецея.
7. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка.
8. Опыление. Приспособления к различным способам опыления.
9. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, развитие зародыша и эндосперма.
10. Строение семени. Типы семян.
11. Строение зародыша, развитие и строение проростка.
12. Распространение, экология и использование красных водорослей.
13. Происхождение красных водорослей.
14. Отдел Желто-зеленые водоросли, особенности их строения и размножения.
15. Отдел Золотистые водоросли, особенности их строения и размножения.
16. Пирофитовые водоросли, особенности их строения и размножения.
17. Экология диатомовых водорослей, значение в природе и жизни человека.
18. Происхождение вольвоксовых водорослей, эволюция в пределах класса.
19. Экологические группы водорослей.
20. Происхождение, родственные связи и эволюция водорослей.
21. Класс Хитридиомицеты, особенности строения и размножения
22. Подкласс Локулоаскомицеты, особенности строения и развития.

23. Лишайники, особенности строения и взаимоотношений компонентов.
24. Главнейшие представители сосновых и особенности их строения.
25. Хозяйственное значение хвойных.

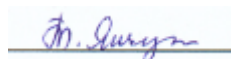
Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

*Примерный список вопросов к экзамену*

1. Современные взгляды на строение клетки растения, ее отличия от клетки животного.
  2. Протопласт и его органоиды.
  3. Цитоплазма, ее значение в жизни клетки.
  4. Ядро, его строение и функции.
  5. Пластиды, особенности их ультраструктуры и биологическое значение.
  6. Вакуолярная система, ее роль в жизни клетки.
  7. Форма отложения и локализация в клетке органических и минеральных веществ.
  8. Оболочка клетки, ее образование, строение и биологическое значение.
  9. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры.
  10. Химические изменения оболочек.
  11. Образовательные ткани (меристемы), классификация меристем.
  12. Общая характеристика покровных тканей.
  13. Механические ткани.
  14. Проводящие ткани - флоэма и ксилема.
  15. Фотосинтезирующие ткани.
  16. Запасающие ткани.
  17. Секреторные ткани.
  18. Ткани поглощения веществ.
  19. Система проветривания растений.
  20. Почки, их строение, расположение и роль в жизни растений.
  21. Строение и деятельность конуса нарастания.
  22. Стебель, его функции и особенности морфологии.
  23. Развитие анатомической структуры стебля.
  24. Вторичное утолщение стелы. Камбий, его развитие и строение.
- Образование вторичных проводящих тканей.
25. Строение многолетних стеблей древесных растений.
  26. Строение стеблей однодольных растений.
  27. Лист, его строение и функции. Заложение и развитие листовых зачатков, их верхушечный и интеркалярный рост.
  28. Анатомическое строение листовой пластинки.
  29. Корень, его функции. Развитие корня. Меристема корня.
  30. Первичное и вторичное строение корня.
  31. Метаморфозы корня.
  32. Метаморфозы побега.
  33. Строение цветка.
  34. Соцветия, их типы и биологическое значение.
  35. Андроцей. Развитие и строение пыльника.
  36. Микроспорогенез, развитие мужского гаметофита.
  37. Гинецей, типы гинецея.
  38. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка - зародышевого мешка.
  39. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, развитие зародыша и эндосперма.

40. Строение семени, типы семян.  
 Раздел 2 и 3. Систематика растений
1. Общая характеристика водорослей.
  2. Размножение и циклы развития водорослей.
  3. Происхождение, родственные связи и эволюция водорослей.
  4. Отдел Сине-зеленые водоросли.
  5. Отдел Золотистые водоросли.
  6. Отдел Желто-зеленые водоросли.
  7. Отдел Харовые водоросли.
  8. Отдел Бурые водоросли.
  9. Отдел Красные водоросли.
  10. Класс Бангиевые.
  11. Класс Конъюгаты.
  12. Класс Улотриксые.
  13. Класс Вольвоксовые.
  14. Класс Сифональные водоросли.
  15. Отдел Эвгленовые водоросли.
  16. Отдел Пирофитовые водоросли.
  17. Отдел Диатомовые водоросли. Общая характеристика. Деление на классы.
  18. Миксомицеты.
  19. Общая характеристика грибов.
  20. Отдел Хитридиомицеты.
  21. Отдел Зигомицеты.
  22. Отдел Аскомицеты.
  23. Подкласс Голосумчатые.
  24. Подкласс Эуаскомицеты.
  25. Отдел Базидиомицеты. Общая характеристика.
  26. Гименомицеты.
  27. Гастеромицеты.
  28. Класс Телиоспоромицеты.
  29. Несовершенные грибы.
  30. Лишайники. Общая характеристика.

**Разработчики:**



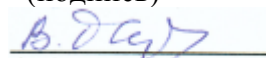
(подпись)

\_\_\_\_доцент\_\_\_\_

(занимаемая должность)

Т.М. Янчук\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



(подпись)

\_\_\_\_доцент\_\_\_\_

\_\_\_\_В.А.Барицкая\_\_\_\_



(подпись)

\_\_\_\_доцент\_\_\_\_


(занимаемая должность)

\_\_\_\_А.В. Лиштва\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки «Биология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры ботаники.

«14» марта 2023 г.  
Протокол № 3  
Зав. кафедрой  к.б.н., доцент Лиштва А.В.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

