

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

« 27 » февраля 2017 г.



**Рабочая программа дисциплины
БОТАНИКА**

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
«Генетика»

Уровень образования
уровень бакалавриата

Программа подготовки
академический бакалавриат

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Кемерово 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология	3
2. Место в структуре ОПОП бакалавриата	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения	6
Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	14
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	18
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
а) основная учебная литература:	21
б) дополнительная учебная литература:.....	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23
12. Иные сведения и (или) материалы	24
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	24
12.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	24
12.3. Требования к оформлению рабочей тетради	25

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: принципы научной организации труда Уметь: ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ; проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач
ОПК-2	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Знать: социальную значимость профессиональных знаний Уметь: использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности Владеть: информацией и междисциплинарными знаниями для проявления экологической грамотности и компетенции в отношении объектов.
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	Знать: отличия высших и низших растений; отличительные особенности различных жизненных формы растений; разнообразие и принципы идентификации и классификации растений, грибов и грибоподобных организмов; устройство светового микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка; основные признаки таксонов; правила наименования и соподчинения систематических групп в соответствии с Международным кодексом номенклатуры; Уметь: изготавливать временные препараты; анализировать по инструкции строение различных органов растений; делать схематические зарисовки клеток, тканей, органов растений; распознавать и классифицировать растения; грибы; отличать низшие и высшие растения, жизненные формы растений по морфологическим и анатомическим признакам; отличать представителей различных таксонов Владеть: приемами определения и отличительными признаками растений, грибов, различных жизненных форм растений техникой микроскопирования

		препаратов; навыками оформления схематического рисунка; методами описания растений и грибов.
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: строение и функции компонентов растительной клетки; особенности строения клеток высших растений; особенности клеточной организации водорослей, грибов, грибоподобных протистов; Уметь: идентифицировать компоненты клетки по строению, описанию, схемам; микроскопировать высшие растения; проводить анализ клеточной организации растений и грибов; Владеть: способами идентификации микроскопируемых объектов; приемами изучения клетки растений и грибов.
ОПК-6	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знать: методы исследования; Владеть: навыками работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта.
ОПК-9	способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	Знать: строение репродуктивных органов цветковых растений; закономерности воспроизведения и развития высших растений; особенности размножения, жизненные циклы водорослей, грибов, грибоподобных протистов; Уметь: отличать репродуктивные органы цветковых растений; составлять схемы циклов развития высших растений; воспроизводить по готовым схемам жизненные циклы; составлять схемы циклов развития водорослей и грибов; воспроизводить по готовым схемам жизненные циклы; Владеть: способами анализа репродуктивных органов; техникой составления циклов развития высших растений; техникой составления циклов развития водорослей и грибов
ПК-1	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Знать: возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований Уметь: исследовать растительный материал в лабораторных условиях с использованием современной аппаратуры; Владеть: навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений.

2. Место в структуре ОПОП бакалавриата

В учебном плане дисциплина относится к базовым дисциплинам и изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Требованиями к входным знаниям для освоения дисциплины «Ботаника» является знание школьного курса биологии. Дисциплина «Ботаника» логически связана с дисциплинами «Экология и рациональное природопользование», «Физиологии растений», «Теории эволюции», «Экология растений», «Покрытосеменные растения», «Дендрология с основами озеленения», «Частная генетика и селекция», «Большой практикум», «Избранные главы физиологии растений».

Программа дисциплины ориентирована на освоение следующих видов профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- подготовка объектов и освоение методов исследования;
- выбор технических средств и методов работы, подготовка оборудования;

педагогическая деятельность:

- подготовка и проведение занятий по биологии, экологии в общеобразовательных организациях, просветительская и кружковая работа.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	157	90
Аудиторная работа (всего):	157	90
в т. числе:		
Лекции	70	44
Лабораторные занятия	87	46
в т.ч. в активной и интерактивной формах	74	46
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59	126
Вид промежуточной аттестации обучающегося -	72	72

Объём дисциплины	для очной формы обучения	для очно- заочной формы обучения
экзамен		

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоё мкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
		всего	Лекции	Лаборатор- ные занятия		
1	Структурная ботаника	108	36	36	36	Тест, контрольные вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
2	Высшие растения	55	18	17	20	Тест, контрольные вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
3	Низшие растения	69	16	34	19	Тест, контрольные вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
	Экзамен	72				
	ИТОГО	288	70	87	59	

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоё мкость (часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
		всего	Лекции	Лаборатор- ные занятия		
1	Структурная	108	28	28	52	Тест, контрольные

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоё мкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоя- тельная работа обучаю- щихся	
		всего	Лекции	Лаборатор- ные занятия		
	ботаника					вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
2	Высшие растения	72	15	15	42	Тест, контрольные вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
3	Низшие растения	70	14	15	43	Тест, контрольные вопросы, проверка рабочей тетради, практическое задание
	Экзамен	72				
	ИТОГО	288	44	46	127	

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Структурная ботаника	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Цитология растений	<p>Компоненты растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной. Типы пластид, субмикроскопическая структура, пигменты и функции. Формирование, взаимопревращения и происхождение пластид.</p> <p>Химический состав, строение, функции клеточной оболочки. Первичная и вторичная оболочка, особенности состава и свойства. Плазмодесмы, первичные поровые поля, поры, перфорации. Видоизменения оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, ослизнение; минерализация. Биологическое значение этих процессов.</p>
1.2.	Гистология растений	<p>Ткани первичные и вторичные, простые и сложные. Образовательные ткани (меристемы), их значение для жизни растений. Верхушечные (апикальные) и боковые (латеральные) меристемы. Цитологические особенности клеток меристем. Зоны вставочного (интеркалярного) роста, их значение и расположение. Травматические меристемы.</p> <p>Покровные ткани. Эпидерма, ее функции. Устьица, строение и принцип работы. Значение кутикулы для растений. Строение и функции волосков (трихом) и эмергенцев. Строение и функции перидермы. Чечевички. Корка (ритидом).</p> <p>Строение и функции эндодермы и экзодермы. Эпиблема</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<p>(ризодерма), развитие корневых волосков. Ризоиды, их строение и расположение. Веламен.</p> <p>Строение и функции колленхимы и склеренхимы. Типы колленхимы. Волокна и склереиды.</p> <p>Строение и функции ассимилирующих и запасающих тканей.</p> <p>Секреторные (выделительные) ткани. Наружные (экзогенные) и внутренние (эндогенные) вместилища выделений.</p> <p>Ксилема (древесина) и флоэма (луб). Проводящие элементы ксилемы: трахеиды и трахеи (сосуды). Паренхимные и механические элементы ксилемы. Проводящие элементы флоэмы: ситовидные клетки и ситовидные трубки, их строение. Значение механических и паренхимных клеток флоэмы. Первичные и вторичные проводящие ткани: прото- и метафлоэма, прото – метаксилема, вторичная ксилема и флоэма. Типы проводящих пучков (коллатеральные, биколлатеральные, радиальные, концентрические, открытые, закрытые).</p>
1.3	Органография растений	<p>Корневой чехлик, зона деления корня. Зоны роста, поглощения и проведения веществ. Их значение и структурные особенности. Образование боковых корней. Многолетние корни древесных растений.</p> <p>Покровы, первичная кора и центральный цилиндр и функции стебля. Первичное строение стебля травянистых двудольных растений: пучковое и непучковое. Вторичное утолщение стебля. Пучковое и непучковое вторичное строения стебля травянистых двудольных растений. Строение многолетних стеблей древесных растений. Годичные кольца. Стебель однодольных растений.</p> <p>Анатомическое строение листа. Эпидерма, опушение. Ассимилирующая ткань (мезофилл), ее строение и расположение. Жилкование листа. Строение проводящих пучков. Механические ткани листа, их строение и расположение. Длительность жизни листьев. Листопад, его механизм и значение.</p> <p>Главный, боковые и придаточные корни. Типы корневых систем.</p> <p>Метамерность побега. Годичные и многолетние побеги. Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста. Ветвление и нарастание побеговых систем. Строение почки как зачатка побега. Открытые и закрытые почки. Вегетативные, генеративные, смешанные. Придаточные почки.</p> <p>Морфологическое строение листа: пластинка, черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Жилкование листа. Листья простые и сложные, цельные и расчлененные. Листорасположение (филлотаксис) и его особенности. Листовая мозаика.</p> <p>Происхождение, строение и функции метаморфозов. Подземные побеги: каудекс, корневище, столоны и</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<p>клубни, луковица и клубнелуковица. Надземные специализированные побеги и их части: усы, побеги листовых и стеблевых суккулентов, кладодии и филлоклады, колючки, усики. Корнеплоды и корневые шишки. Микоризы и бактериальные клубеньки. Гаустории паразитов. Корни-подпорки, ходульные, дыхательные, воздушные. Метаморфозы листьев: усики, колючки, филлодии, чешуи, суккулентные листья. Листья насекомоядных растений.</p> <p>Классификация жизненных форм растений. Различия между древесными, полудревесными и травянистыми растениями.</p>
1.4	Размножение растений	<p>Бесполое и половое размножение, их биологическое значение. Способы вегетативного размножения. Семенное размножение покрытосеменных растений. Строение семян: семенная кожура, зародыш, запасающие ткани.</p> <p>Строение, функции, разнообразие цветков. Строение цветка и его функции. Части цветка и их функции: цветоножка, цветоложе, околоцветник, андроцей, гинецей. Расположение частей цветка. Симметрия, формула и диаграмма цветка. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпного гинецея. Семезачатки. Типы и способы опыления.</p> <p>Моноподиальные и симподиальные, простые и сложные соцветия. Биологическое значение соцветий.</p> <p>Функции плодов. Строение околоплодника. Плоды сухие и сочные, односеменные и многосеменные, вскрывающиеся и невскрывающиеся, дробные и членистые. Нижние и верхние плоды. Способы вскрывания плодов. Апокарпные плоды: многолистовка и листовка, многоорешек, многокостянка и костянка, боб. Синкарпные и паракарпные плоды: коробочка, стручок и стручочек, семянка, ягода, тыква, гранатина, зерновка. Лизикарпные плоды: ягода, коробочка. Соплодия. Распространение плодов и семян.</p>
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
1.1	Особенности растительной клетки	
1.2	Пластиды	
1.3	Оболочка клетки	
1.4	Включения	
1.5	Покровные ткани	
1.6	Механические ткани	
1.7	Проводящие ткани	
1.8	Анатомическое строение корня	
1.9	Анатомическое строение стебля	
1.10	Анатомическое строение листа	
1.11	Типы корней и корневых систем	
1.12	Типы побегов	
1.13	Метаморфозы побега	
1.14	Разнообразие листьев	
1.15	Жизненные формы растений.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.16	Строение и разнообразие цветков	
1.17	Разнообразие соцветий	
1.18	Разнообразие плодов	
2	Высшие растения	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Введение	<p>Предмет, задачи и методы систематики растений. Системы искусственные и филогенетические. Таксономия. Задачи систематики. Понятие простоты и примитивности в современной систематике. Методы: сравнительно-морфологический, палеоботанический, онтогенетический, экологический, географический, биохимический, флористический. Место высших растений в царстве растений. Схема эволюции отделов высших растений. Наименование таксонов высших растений.</p> <p>Значение высших растений в природе, в хозяйственной деятельности человека, в науке.</p>
2.2	Высшие споровые растения	<p>Общая характеристика высших споровых растений.</p> <p>Отдел Моховидные. Цикл развития. Класс Печеночники. Класс Листостебельные. Наиболее типичные представители.</p> <p>Отдел Плауновидные. Класс Плауновые. Цикл развития. Представители.</p> <p>Отдел Хвощевидные. Цикл развития. Представители. Класс Хвощевые. Цикл развития. Представители.</p> <p>Отдел Папоротниковидные. Цикл развития. Класс Ужовниковые. Представители. Класс Полиподиопсиды. Основные семейства. Наиболее типичные представители.</p>
2.3	Голосеменные растения	<p>Голосеменные растения, краткая характеристика классов. Цикл развития. Классы: Саговниковые, Гнетовые, Гинкговые, Хвойные. Основные представители классов, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p>
2.4	Покрытосеменные растения	<p>Общая характеристика цветковых. Биоразнообразие (полиморфизм) жизненных форм, вегетативных и генеративных органов. Роль насекомых в эволюции цветка. Перекрестное опыление. Двойное оплодотворение.</p> <p>Подкласс Magnoliidae, Hamamelidae. Порядки: Magnoliales, Nymphales, Hamamelidales, Fagales, Betulales, Juglandales. Наиболее типичные представители основных семейств, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p> <p>Подкласс Ranunculidae, Caryophyllidae. Порядки: Ranunculiales, Papaverales, Paeoniales; Caryophyllales, Polygonales. Наиболее типичные представители основных семейств, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p> <p>Подкласс Dilleniidae, Rosidae. Порядки: Dilleniales, Malvales, Ericales, Primulales, Ebenales, Rosales, Fabales, Sapindales, Geraniales. Наиболее типичные представители основных семейств, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p> <p>Подкласс Lamiidae, Asteridae. Порядки: Gentianales,</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<p>Polemoniales, Scrophulariales; Campanulales, Asterales. Наиболее типичные представители основных семейств, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p> <p>Подкласс Liliidae, Arecidae. Порядки: Liliales, Cyperales, Orchidales, Poales; Arecales. Наиболее типичные представители основных семейств, морфолого-биологические особенности, филогенетические связи.</p>
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
	Отдел Pinophyta – Gymnospermae - Голосеменные растения	
	Семейство Ranunculaceae - Лютиковые	
	Семейство Caryophyllaceae – Гвоздичные	
	Polygonaceae – Гречишные	
	Семейство Rosaceae – Розоцветные	
	Семейство Brassicaceae – Крестоцветные	
	Семейство Asteraceae – Сложноцветные	
	Семейство Fabaceae – Бобовые	
	Семейство Apiaceae – Зонтичные	
	Семейство Solanaceae – Пасленовые	
	Scrophulariaceae – Норичниковые	
	Семейство Poaceae – Мятликовые=Злаковые	
	Семейство Lamiaceae – Яснотковые	
	Семейство Liliaceae – Лилейные	
	Семейство Orchidaceae – Орхидные	
3	Низшие растения	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Введение. Отдел синезеленые водоросли	<p>Понятие о фотосинтезирующих организмах. Разнообразие строения, образа жизни и особенностей питания фотосинтезирующих организмов. Методы изучения. Классификация.</p> <p>Прокариоты. Общая характеристика.</p> <p>Отдел синезеленые водоросли. Общая характеристика. Особенности строения клетки, пигменты, запасные вещества. Размножение. Порядки: хроококковые, осцилляториевые, ностоковые. Распространение, экология; термофильные формы; азотфиксация.</p> <p>Эукариоты. Общая характеристика, фототрофные (водоросли) и гетеротрофные (грибы) эукариоты. Общий обзор водорослей. Смена поколений и ядерных фаз в жизненных циклах водорослей. Условия жизни, фотосинтез, источники углекислоты. Отношение к интенсивности и спектру световых лучей. Значение химического состава воды. Органическое и смешанное питание. Значение водорослей в биологической оценке воды и самоочищении водоемов. Планктон пресноводный и морской. Приспособление водорослей к планктонному образу жизни. Продукция и значение планктона. Нейстон. Бентос пресноводный и морской. Глубинные пояса. Теория Т. В. Энгельмана и Н. М. Гайдукова о хроматической адаптации водорослей. Водоросли горячих источников. Водоросли снега и льда.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Водоросли соленых водоемов. Аэрофильные водоросли. Эдафотрофные водоросли. Водоросли как предки высших растений
3.2	Отдел красные водоросли	Отдел красные водоросли, или багрянки. Общая характеристика отдела. Талломы, их строение. Строение клетки, пигменты, запасные вещества. Хроматическая адаптация красных водорослей. Размножение. Смена ядерных фаз и поколений. Принципы классификации красных водорослей. Порядки: бангиевые, немалиевые, церамиевые, кораллиновые, батрахоспермовые, родимениевые, пальмариевые, анфельцевые. Главнейшие представители. Распространение, экология, использование красных водорослей.
3.3	Отдел зеленые водоросли	Отдел Зеленые водоросли. Общая характеристика отдела. Различные типы организации таллома. Строение клетки, пигменты, запасные вещества. Деление зеленых водорослей на классы. Классы: ульвофициевые, требуксиофициевые, хлорофициевые, зигнемофициевые, харофициевые Порядки: улотриксковые, ульвовые, кладофоровые, трентеполиеые, бриопсовые, хлорелловые, сфероплеевые, хламидомонадовые, хетофоровые, эдогониевые, зигнемовые, десмидиевые, харовые. Строение, способы размножения. Представители. Эволюция. Онтогенез. Распространение и экология.
3.4	Отдел охрофиты	Классы: золотистые, синурофициевые, диатомовые, трибофициевые (желтозеленые), рафидофициевые, фукофициевые (бурые). Строение клетки, пигменты, запасные вещества, движение, размножение. Различные типы полового процесса. Важнейшие представители, распространение, экология. Значение в природе и для человека.
3.5	Отделы: криптофитовые, гаптофитовые, динофитовые, эвгленовые водоросли	Особенности строения, пигменты, запасные вещества, размножение. Положение в системе. Главнейшие представители, распространение, экология, значение в природе.
3.6	Общая характеристика грибов и грибоподобных организмов	Положение грибов в системе органического мира. Черты растительной и животной организации у грибов и грибоподобных организмов. Гетеротрофное питание – сапрофитность, паразитизм, промежуточные формы. Принципы классификации. Филогенетические системы. Строение. Размножение: вегетативное, бесполое, половое, гетерокариоз, парасексуальный процесс. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.
3.7	Отделы: акразиевые, настоящие слизевики, плазмодиофоровые, оомицота	Строение и образ жизни. Плазмодий и его свойства, циклы развития. Паразитные слизевики. Работы М. С. Воронина и С. Г. Навашина по киле капусты. Химизм оболочки как доказательство своеобразия происхождения и эволюции оомицетов. Строение таллома. Образ жизни, водное и наземное существование. Порядки: сапролегниевые, лептомитовые, пероноспоревые. Строение,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		образ жизни, распространение, практическое значение.
3.8	Отделы: хитридиомицеты, зигомицеты	Строение таллома. Деление на порядки: хитридиевые, бластокладиевые, моноблефаридовые. Важнейшие представители, распространение. Образ жизни. Зигогамия – особый тип полового процесса; особенности бесполого спороношения в связи с переходом к наземному образу жизни. Порядки: мукоровые, эндогоновые, энтомофторовые, зоопаговые. Важнейшие представители, использование человеком, значение в природе. Особенности строения и образ жизни. Роль энтомофторовых в эпизоотиях насекомых.
3.9	Отдел аскомицеты	Общая характеристика. Половой процесс и развитие сумки. Типы плодовых тел. Конициальные спороношения, плеоморфизм. Деление на классы: тафриномицеты, схизосахаромицеты, эвроциомицеты, сордариомицеты, дотидеомицеты, пезизомицеты, леоциомицеты, леканоромицеты, эризифомицеты, лабоульбениомицеты, гифомицеты, целомомицеты. Дрожжи и их хозяйственное значение (спиртовое брожение). Порядок тафриновые. Паразитизм, особенности развития. Порядок Эвроциевые. Встречаемость в природе. Пенициллы и аспергиллы. Пенициллин и другие антибиотики. Мучнисторосяные грибы. Бесполое и половое размножение. Паразитизм на растениях и его особенности. Важнейшие представители. Спорынья: жизненный цикл, вред от спорыньи и ее хозяйственное использование. Другие представители. Паразитные и съедобные аскомицеты. Циклы развития. Класс леканоромицеты. Формы таллома, анатомические особенности, компоненты. Способы размножения. Распространение в природе. Скорость роста. Лишайники как пионеры растительности. Практическое значение лишайников.
3.10	Отдел базидиомицеты	Мицелий первичный - гаплоидный, вторичный - дикариотический. Базидия и ее развитие. Хомобазидия, гетеробазидия, телиобазидия. Деление на классы: урединомицеты, устомицеты, собственно базидиомицеты. Порядок ржавчинные. Разнохозяйственность и однохозяйственность. Циклы развития и формы спороношения. Специализация, физиологические расы. Главнейшие представители. Порядки: головневые, экзобазидиальные. Формы паразитизма. Способы инфицирования растений, циклы развития, способы борьбы. Подкласс хомобазидиомицеты, гетеробазидиомицеты, дрожалковые. Деление порядков на семейства. Строение и эволюция плодовых тел. Съедобные и ядовитые виды. Особенности развития, роль в природе.
3.11	Отдел дейтеромицеты	Размножение: бесполое, гетерокариоз, парасексуальный процесс, их значение в изменчивости целомомицетов, гифомицетов. Экология. Значение в природе и жизни человека.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<i>Темы лабораторных занятий</i>		
3.1	Отдел синезеленые водоросли	
3.2	Отдел красные водоросли	
3.3	Отдел зеленые водоросли	
3.4	Отдел охрофиты	
3.5	Отделы динофитовые, криптофитовые, эвгленовые водоросли	
3.6	Отделы настоящие слизевики. Отдел плазмодиофоровые. Отдел оомикота.	
3.7	Отдел хитридиомицеты. Отдел зигомицеты.	
3.8	Отдел аскомицеты	
3.9	Отдел базидиомицеты	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Текущая (аудиторная и внеаудиторная) самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закреплений знаний и практических умений студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в проработке материалов лекций и учебников при подготовке к лабораторным занятиям. Аудиторная самостоятельная работа имеет целью формирование базовых профессионально ориентированных умений и навыков и заключается в выполнении лабораторных работ по инструкциям, изложенным в методических указаниях.

Ботаника. Цитология растений: учебно-методическое пособие: тексто-графические учебные материалы [Электрон. ресурс]. Сост.: Ковригина, Л.Н., Степанюк, Г.Я., Романова, Н.Г. Кемерово, 2012. - депозитарий электронных образовательных ресурсов КемГУ.

Ботаника. Цитология растений: электронное учебно-методическое пособие: мультимедийные учебные материалы [Электрон. ресурс]. Сост.: Ковригина, Л.Н., Степанюк, Г.Я., Романова, Н.Г. Кемерово, 2013. - депозитарий электронных образовательных ресурсов КемГУ.

Ботаника. Гистология растений: учебно-методическое пособие: тексто-графические учебные материалы [Электронный ресурс]. Сост. Ковригина, Л.Н., Степанюк, Г.Я., Романова, Н.Г. Кемерово, 2012. - депозитарий электронных образовательных ресурсов КемГУ.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1, 2, 3	ОК-7	Практические

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
		Знать: принципы научной организации труда Уметь: ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ; проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач	задания
2.	Раздел 2, Тема 2.1, Раздел 3, Тема 3.6-3.11	ОПК-2 Знать: социальную значимость профессиональных знаний. Владеть: информацией и междисциплинарными знаниями для проявления экологической грамотности и компетенции в отношении объектов.	Контрольные вопросы
3.	Раздел 2 Раздел 3, Тема 3.6-3.11	ОПК-2 Уметь: использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.	Контрольные вопросы
4.	Раздел 1, Тема 1.1, 1,3 Раздел 2, Тема 2.1 Раздел 3, Тема 3.1	ОПК-3 Знать: отличия высших и низших растений; отличительные особенности различных жизненных форм растений.	Контрольные вопросы
5.	Раздел 2, Тема 2.1	ОПК-3 Знать: разнообразие и принципы идентификации и классификации высших растений; основные признаки таксонов, правила наименования и соподчинения систематических групп в соответствии с Международным кодексом ботанической номенклатуры.	Контрольные вопросы
6.	Раздел 3, Тема 3.1-3.11	ОПК-3 Знать: разнообразие и принципы идентификации и классификации водорослей, грибов, грибоподобных организмов; основные признаки таксонов; правила наименования и соподчинения систематических групп в соответствии с Международным кодексом ботанической номенклатуры.	Контрольные вопросы
7.	Раздел 1, Тема 1.1-1.3	ОПК-3 Знать: устройство светового	Практические задания

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
		<p>микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка.</p> <p>Уметь: отличать низшие и высшие растения, жизненные формы растений по морфологическим и анатомическим признакам; изготавливать временные препараты; анализировать по инструкции строение различных органов растений; делать схематические зарисовки клеток, тканей, органов растений.</p> <p>Владеть: приемами определения и отличительными признаками растений, различных жизненных форм; техникой микроскопирования препаратов; навыками оформления схематического рисунка;</p>	
8.	Раздел 2	<p>ОПК-3</p> <p>Знать: устройство светового микроскопа и правила работы с ним; отличия временных и постоянных препаратов; правила оформления схематического рисунка.</p> <p>Уметь: отличать низшие и высшие растения, изготавливать временные препараты; распознавать и классифицировать растения.</p> <p>Владеть: приемами определения и отличительными признаками высших и низших растений, техникой микроскопирования препаратов; навыками оформления схематического рисунка; методами описания растений.</p>	Практические задания
9.	Раздел 1, Тема 1.1 Раздел 2. Раздел 3, Тема 3.1-3.11	<p>ОПК-5</p> <p>Знать: строение и функции компонентов растительной клетки; особенности строения клеток высших растений; особенности клеточной организации водорослей, грибов,</p>	Контрольные вопросы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
		грибоподобных протистов.	
10.	Раздел 1, Тема 1.1	ОПК-5 Уметь: идентифицировать компоненты клетки по строению, описанию, схемам; микроскопировать высшие растения; проводить анализ клеточной организации растений и грибов; Владеть: способами идентификации микроскопируемых объектов, приемами изучения клетки растений;	Практические задания
11.	Раздел 2 Раздел 3, Тема 3.1-3.11	ОПК-5 Уметь: микроскопировать высшие растения; проводить анализ клеточной организации растений и грибов; Владеть: способами идентификации микроскопируемых объектов; приемами изучения клетки водорослей, грибов.	Практические задания
12.	Раздел 1, Тема 1.2-1.3; Раздел 2	ОПК-6 Знать: методы исследования растений; Владеть: навыками работы с современным оборудованием для изучения строения и функций растений.	Практические задания
13.	Раздел 1, Тема 1.4	ОПК-9 Знать: строение репродуктивных органов цветковых растений;	Контрольные вопросы
14.	Раздел 2, 3	ОПК-9 Знать: закономерности воспроизведения и развития высших растений; особенности размножения, жизненные циклы водорослей, грибов, грибоподобных протистов.	Контрольные вопросы
15.	Раздел 1, Тема 1.4	ОПК-9 Уметь: отличать репродуктивные органы цветковых растений. Владеть: способами анализа репродуктивных органов;.	Практические задания
16.	Раздел 2, 3	ОПК-9 Уметь: составлять схемы циклов	Практические задания

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
		развития высших растений; воспроизводить по готовым схемам жизненные циклы; составлять схемы циклов развития водорослей и грибов; Владеть: техникой составления циклов развития высших растений, водорослей и грибов	
17.	Раздел 1, Тема 1.1-1.3 Раздел 2, Тема 2.1-2.9. Раздел 3, Тема 3.1-3.5	ПК-1 Знать: возможности и области использования оборудования для выполнения биологических исследований; Уметь: исследовать растительный материал в лабораторных условиях с использованием современной аппаратуры; Владеть: навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений.	Практические задания

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1.

Часть 1. Контрольные вопросы.

а) Типовые вопросы.

Строение и функции побега.

Морфология, цикл развития, классификация и роль в природе зеленых мхов.

Строение клетки, цикл развития и использование красных водорослей.

б) Критерии оценивания результатов

Полнота ответа.

Правильность ответа.

Применение специальных терминов.

Самостоятельность ответа.

в) Шкала оценивания

Оценивание ответа на контрольные вопросы по шкале: «10», «8», «6», «0»

баллов.

10 баллов получает студент, если его ответ - самостоятельный (без наводящих вопросов преподавателя), полный, правильный, логично построенный, изложен с применением специальных терминов и примеров.

8 баллов получает студент, давший полный, логичный, правильный ответ с применением специальных терминов. Если в ответе есть ошибки, студент должен найти их и исправить по требованию преподавателя.

6 баллов получает студент, который дает ответ с ошибками, которые не может

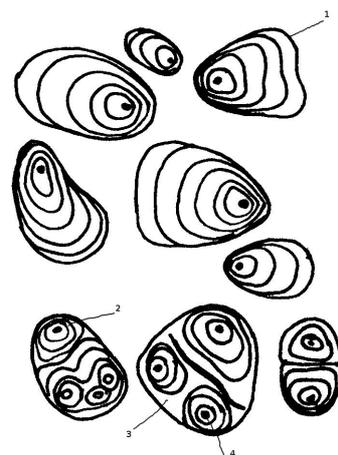
исправить с помощью наводящих вопросов преподавателя, не знает всех терминов по вопросам билета.

0 баллов получает студент, который демонстрирует непонимание и незнание основного содержания учебного материала, не знает специальной терминологии, не может с помощью наводящих вопросов исправить ошибки, допущенные в ответе.

Часть 2. Практические задания.

а) Типовые задания

1. Назовите компонент клетки _____



2. Расшифруйте условные обозначения:

1 - _____; 2 - _____; 3 - _____; 4 - _____.

б) Критерии оценивания результатов задания

Число правильных ответов.

в) Шкала оценивания

10 баллов – 5 правильных ответов

8 баллов – 4 правильных ответа

6 баллов – 3 правильных ответа

4 балла – 2 правильных ответа

2 балла – 1 правильный ответ

0 баллов — 0 правильных ответов

Часть 3. Практические задания.

а) Типовые задания

1. Приготовление и микроскопирование временного препарата «Строение клеток кожицы лука»

б) критерии оценивания результатов

1. Правильность настройки микроскопа

2. Правильность приготовления препарата

3. Правильность схематического изображения наблюдаемого объекта

4. Правильность подписей к рисунку.

в) Шкала оценивания

20 баллов – 5 правильных ответов

16 баллов – 4 правильных ответа
12 баллов – 3 правильных ответа
8 баллов – 2 правильных ответа
4 балла – 1 правильный ответ
0 баллов — 0 правильных ответов

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная форма контроля знаний по дисциплине — экзамены по разделам Структурная ботаника (1 семестр), Низшие и высшие растения (2 семестр), которые проводятся по билетам, состоящим из 3-х видов оценочных средств.

Итоговая оценка выводится путем суммирования баллов, полученных на экзамене и во время текущего контроля.

Шкала оценивания

Баллы	Оценка
86-100	отлично
66-85	хорошо
51-65	удовлетворительно

Текущий контроль успеваемости проводится на каждом лабораторном занятии в виде тестирования (проверка усвоения теоретического материала), выполнения практических заданий на распознавание изображения объектов темы, проверке оформления рабочих тетрадей со схематическими зарисовками растительных объектов (проверка сформированности практических умений и навыков), выполнения контрольных тематических работ.

Вид деятельности	Баллы	Количество	Сумма баллов
Лабораторная работа	0-1	18	18
Тест	0-1	11	11
Практическое задание	0-1	11	11
Контрольная работа	0-4	5	20
Итого			60
Экзамен			40
ВСЕГО			100

Лабораторная работа — выполнение лабораторной работы оценивается путем проверки оформления рабочей тетради (альбома) на каждом занятии.

Критерии оценивания:

соблюдение общих требований к оформлению (п. 12.2),

отсутствие ошибок в схематических рисунках и подписях к ним.

Шкала оценивания:

1 балл - правильное оформление

0 баллов - в оформлении есть ошибки, не исправленные по требованию преподавателя.

Тесты проводятся на каждом занятии. состояются из 10 тестовых заданий различного типа и выполняются в течение 5 минут после устного собеседования.

Ответы записываются на отдельном листе, где указываются Фамилия И.О. Студента, номер группы, номера вопросов и правильных ответов.

Критерии оценивания:

число правильных ответов.

Шкала оценивания:

1 балл - 6 и более правильных ответов,

0 баллов- 0-5 правильных ответов.

Практические задания выполняются в течение 2,5 минут в конце лабораторного занятия. За это время студент должен дать название объекту и подписать 3-4 условных обозначения.

Критерии оценивания:

число правильных ответов.

Шкала оценивания:

1 балл - задание выполнено на 51 и более %.

0 баллов — задание выполнено на 0-50 %.

Контрольная работа проводится после изучения крупной темы в письменном виде на практическом занятии в течение 10 мин.

Критерии оценивания: число правильных ответов.

Шкала оценивания:

51-65 % правильных ответов — 2 балла;

66-85 % правильных ответов — 3 балла;

86-100 % - 4 балла.

Студент, не набравший на экзамене и в течение семестра необходимое количество баллов, может выполнить столько заданий из фонда оценочных средств, сколько необходимо для аттестации.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Ботаника курс альгологии и микологии / под ред. Ю.Т. Дьякова; МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова). – М., 2007. – 559 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137112&sr=1>
2. Серебрякова Т. И., Воронин Н. С. и др. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. М.: Академкнига, 2006 — 543 с.
3. Мухин, Виктор Андреевич.

Биологическое разнообразие. Водоросли и грибы [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Мухин, А. С. Третьякова. - Ростов на Дону : Феникс, 2013. - 270 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Антипина Г. С. Водоросли: учебное пособие. Петрозаводск: ПГУ, 1992.– 112с.
2. Воронин Н. С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений. М.: Просвещение, 1972. - 160 с.
3. Дьяков Ю. Т. Введение в альгологию и микологию. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Изд-во МГУ, 2000. – 191 с.
4. Еленевский А. Г., Соловьева, М. П., Тихомиров, В.Н. Ботаника высших или наземных растений. – М.: Academia, 2000. – 432 с.
5. Курс низших растений / Под ред. М. В. Горленко. – М.: Высш. шк., 1981. – 520 с.
6. Определитель растений Кемеровской области. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2001. – 477 с.
7. Хржановский В. Г. Курс общей ботаники (часть I). М.: Высшая школа, 1976. - 272 с.
8. Ботаника. Цитология растений: учебно-методическое пособие: текстографические учебные материалы [Электрон. ресурс]. Сост.: Ковригина, Л.Н., Степанюк, Г.Я., Романова, Н.Г. Кемерово, 2011.
9. Ботаника. Гистология растений: учебно-методическое пособие: текстографические учебные материалы [Электронный ресурс]. Сост. Ковригина, Л.Н., Степанюк, Г.Я., Романова, Н.Г. Кемерово, 2012.
10. Морфология растений: Учебно-методическое пособие / сост. Л. Н. Ковригина, Е. В. Игнатьева. – Кемерово: КемГУ, 2006. – 44 с.
11. Сборник заданий по морфологии растений: Учебно-методическое пособие / сост. Л. Н. Ковригина, Е. В. Игнатьева. – Кемерово: КемГУ, 2006. – 55 с.
12. Учебно-методическое руководство к лабораторным занятиям по курсу «Ботаника. Низшие растения» / сост. А. В. Филиппова; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». – Томск: Издательство ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», 2009. – 48 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

База данных по водорослям URL: <http://www.algaebase.org/> (дата обращения: 25.08.2014).

Жизнь растений в 6–ти томах. URL: http://molbiol.ru/wiki/Category:Жизнь_растений

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных	Организация деятельности студента
-------------	-----------------------------------

занятий, деятельности студентов	
Лекция	Деятельность студента на лекции заключается в написании конспекта: кратком, схематичном, последовательном фиксировании основных положений, выводов, формулировок терминов, примеров. В конце лекции оставляется 5 мин. для того, чтобы студенты могли задать вопросы, уточнить формулировки, названия, статистический материал.
Лабораторные занятия	На лабораторных занятиях проводится тестирование, собеседование по материалам домашнего задания (проверка знаний теоретического материала), выполняются лабораторные работы, которые направлены на усвоение умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины. После завершения изучения темы выполняются практические задания.
Самостоятельная работа: подготовка к тестированию, выполнению практических заданий	Подготовка к тестированию предполагает систематическую самостоятельную проработку материала лекций, учебных пособий и ресурсов сети «Интернет» по заданной теме. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий, для текущего и промежуточного тестирования, использование сети «Интернет» в ходе внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для чтения лекций необходимы аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Лабораторные занятия целесообразно проводить в специализированных лабораториях, оснащенных цифровыми камерами, компьютером и плазменной панелью, необходимыми для демонстрации препаратов и представления презентаций. Рабочее место каждого студента должно быть оборудовано световым микроскопом, оборудованием для изготовления временных препаратов и препарирования растительного материала. В лаборатории должны иметься наборы постоянных микропрепаратов по каждой теме лабораторной работы (на каждого студента), изобразительная (таблицы) и натурная (живые растения, учебный гербарий, влажные и сухие препараты) наглядность.

Для изготовления временных препаратов необходимы предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки, глицерин, фильтровальная бумага, капельницы, марлевые салфетки, чашки Петри. Для фиксации

растительного материала нужен этиловый спирт, глицерин, колбы и бюксы. Для изготовления учебного гербария необходимы гербарные прессы, копалки, газеты, калька, чертежная бумага, писчая бумага.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1	Практико-ориентированная деятельность	Совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения заданий на лабораторных занятиях, деятельность студентов во время внеаудиторной самостоятельной работы при выполнении домашних заданий. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.	Практические задания
2	Традиционные технологии (информационные лекции)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами и учебными пособиями.	Контрольные вопросы

12.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

12.3. Требования к оформлению рабочей тетради

Рабочие тетради представляют собой альбомы (для черчения, рисования), заполняемые по мере выполнения заданий на лабораторных занятиях.

Рабочая тетрадь должна быть подписана по следующей схеме:

Рабочая тетрадь
по дисциплине «Ботаника»
студента группы Б — 121/1 Иванова Ивана Петровича.

Записи в тетради должны вестись по следующей схеме:

Дата
Занятие 1
Тема занятия

Все зарисовки, записи в рабочих тетрадях выполняются простым карандашом, только на одной стороне альбомного листа с очерчиванием полей по 1 см с каждой стороны. Ориентация страницы — альбомная.

На странице располагается по 2-3 схематических рисунка.

Все рисунки должны иметь названия.

Номер рисунка отделяется от названия точкой. Например: Рис. 1. Строение клетки листа элодеи.

Названия рисунков помещают под ними.

При необходимости рисунки снабжают поясняющими данными (подрисуночный текст).

Поясняющие данные помещают под названием рисунка.

Цифрами обозначаются детали рисунка. Для этого на нужную деталь указывается стрелка. Стрелки не должны между собой пересекаться.

1.09.99

Зачет №1

Тема: Строение растительной клетки

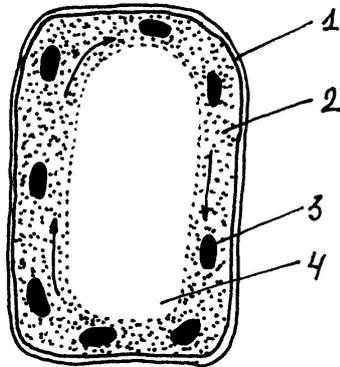


Рис. 1. Строение клетки мха листа камышковой

1 - оболочка 3 - хлоропласт
2 - цитоплазма 4 - вакуоль

Составители: Ковригина Л. Н., доцент кафедры биоразнообразия и биоресурсов,
Романова Н. Г., доцент кафедры биоразнообразия и биоресурсов,
Филиппова А. В., доцент кафедры биоразнообразия и биоресурсов