

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БОТАНИКА**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность: Биология, география

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины Ботаника разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), приказ № 125 от 22.02.2018 года.

Разработал: Дюкова Анна Сергеевна, к.б.н., доцент кафедры биологии и экологии

Рецензент: Зонтикова С.А., к.с-х.н., доцент кафедры биологии и экологии

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания кафедры № 11 от 20.04.2023 г.

Заведующий кафедрой биологии и экологии

Сиротина М.В., д.б.н., доцент кафедры биологии и экологии

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у студентов способность применять в педагогической деятельности специальные предметные и научные знания в области ботаники.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о многообразии растительного мира и мира грибов;
- раскрыть основные закономерности индивидуального и исторического развития растительных организмов;
- сформировать у студентов представление об основах экологии растений, роли экологических факторов в их эволюции, о значении растений и грибов в биосфере;
- сформировать у студентов представление о единстве органического мира, о необходимости рационального использования и охраны природы;
- сформировать у студентов представление о значении растительных ресурсов в природе и хозяйственной деятельности человека
- сформировать навыки натуралистической работы и природоохранной деятельности;
- обеспечить развитие биологической культуры;
- способствовать формированию естественнонаучного мышления и овладения методами познания растительного мира;
- сформировать навыки проведения биологического эксперимента;
- сформировать навык проведения экскурсий в живую природу.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК – 8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний:

ОПК-8.1. Демонстрирует владение системой специальных научных знаний в предметной области

ОПК-8.2. Применяет специальные предметные знания в педагогической деятельности по направленности программы

Знать:

- основные направления и пути эволюции растительного мира;
  - общие принципы систематики царства растений, наиболее характерные признаки основных систематических групп растений;
  - принципы организации и функционирования растительных организмов; биологические особенности основных отделов царства растений, связанных с эволюционными процессами и экологическими условиями;
  - значение отдельных представителей растительного мира в природе и жизни человека;
  - механизмы приспособления растений к естественным и искусственным условиям обитания;
  - основных представителей царства растений на территории Костромской области, редкие и исчезающие виды и виды, занесенные в Красную книгу России и Костромской области;
- знать содержание школьного курса ботаники, знать правила проведения экскурсий;

Уметь:

- Работать с научной, учебной литературой; творчески перерабатывать полученную информацию;
- характеризовать строение определенных групп растений, выявлять признаки их приспособленности к условиям жизни;
- распознавать представителей основных систематических групп растений;

- самостоятельно организовать и проводить экскурсию для школьников в естественную среду обитания растительных организмов, выполнять правила поведения в природе;
- определять видовую принадлежность растений;
- применять знания по ботанике для формирования мировоззрения школьников в процессе изучения окружающего мира;
- устанавливать характер негативных последствий хозяйственной деятельности человека на растительный мир;
- уметь проводить мероприятия по защите живой природы;

Владеть:

- приемами мониторинга за растениями;
- биологическими методами анализа, сбора, хранения и фиксации объектов;
- принципами работы с определителями растений;
- методикой работы с микроскопом, лупой для наблюдения за мелкими объектами и изучения микропрепаратов;
- способами оценки и контроля морфологических особенностей растительного организма;
- методикой проведения мероприятий по защите окружающей среды;
- методами оформления результатов наблюдений за растениями.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 1-4 семестрах обучения.

Дисциплина опирается на знания студентов, полученных в школьном курсе биологии, а также на знания, полученные в результате освоения дисциплины Цитология.

Освоение дисциплины Ботаника поможет студентам в изучении дисциплин Экология и рациональное природопользование, «Физиология растений», Теория эволюции, Школьный биологический эксперимент, Методика обучения биологии, Биогеография, для прохождения Педагогической практики и Научно-исследовательской работы.

## 4. Объем дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	10
Общая трудоемкость в часах	360
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	40
Лекции	16
Практические занятия	4
Лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа в часах	289
Форма промежуточной аттестации	31 зачет, экзамен

### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Заочная
Лекции	16
Практические занятия	4
Лабораторные занятия	20
Консультации	
Зачет/зачеты	0,25

Экзамен/экзамены	1,2
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	42,45

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.ед./час.	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практическое	Лабораторные	
1.	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
	<b>Анатомия и морфология растений</b>	<b>182</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>160</b>
1.	Клетка – структурная и функциональная единица живых организмов	23	1		2	20
2.	Понятие о растительных тканях	24	2		2	20
3.	Корень и его функции	23	1		2	20
4.	Побег, основные элементы побега	33	1		2	30
5.	Цветок. Соцветия	23	1		2	20
6.	Плоды. Семя и проросток	23	1		2	20
7.	Общие сведения о размножении растений	33	1	2		30
	<b>Систематика растений</b>	<b>177</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>160</b>
1	Систематика растений. Прокариоты	23	1			20
2.	Царство грибы	33	2		1	20
3.	Царство растения. Низшие растения. Лишайники	32	1		1	29
4.	Высшие споровые растения	33	1	2	2	20
5.	Отдел Голосеменные растения	23	1		2	20
6.	Отдел Цветковые растения	33	1		2	20
	<b>Итого:</b>	<b>10/360</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>289</b>

## **5.2. Содержание:**

### **ТЕМА: I. ВВЕДЕНИЕ**

Природа как объект изучения. Разделы естествознания. Ботаника как раздел биологии. Ботаника и объекты её изучения. Растительный мир как составная часть биосферы Земли и основа для существования других организмов. Развитие растений в геологической истории Земли. Роль растений в создании современной биосферы Земли. Значение растений в жизни человека.

### **АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

#### **ТЕМА: I. КЛЕТКА – СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

Химический состав клетки: неорганические и органические компоненты. Строение и функции белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот. Общая характеристика клеточных мембран. Мембранные и не мембранные структуры клетки. Их строение и функциональное значение. Структуры, общие для животных и растительных клеток. Транспорт через плазматическую мембрану: диффузия, осмос, активный транспорт, пиноцитоз.

Свойства клетки: деление, рост и развитие, обмен веществ. Сущность процессов энергетического и пластического обменов.

#### **ТЕМА: II. ПОНЯТИЕ О РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ**

Происхождение растительных тканей в истории высшей растительности. Определение понятия «растительная ткань». Классификация, местоположение в органах растений и на их поперечном срезе, особенности строения клеток и функциональное значение важнейших типов тканей: образовательной, покровной, проводящей, механической, основной. Формирование представлений о целостности растительного организма и его связи с окружающей средой.

#### **ТЕМА: III. КОРЕНЬ И ЕГО ФУНКЦИИ**

Определение понятия «корень». Отличительные особенности корня. Функции корня. Внешнее строение молодого корня. Первичное и вторичное анатомическое строение корня. Поглощение воды и минеральных веществ корнем из почвы. Главный, боковые и придаточные корни. Определение понятия «корневая система». Типы корневых систем по происхождению, форме и среде нахождения. Ризосфера. Микориза. Видоизменения корней.

#### **ТЕМА: IV. ПОБЕГ. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОБЕГА**

Определение понятия «побег». Метамерное строение побега. Типы побегов. Листорасположение. Листовая мозаика. Определение понятия «почка». Строение почки. Разнообразие почек по строению и местоположению на побеге. «Спящие» почки. Развитие побега из почки. Ветвление и нарастание побегов. Биологическое значение ветвления. Видоизменения побегов.

Определение понятия «лист». Отличительные особенности листа. Части черешкового и сидячего листа; их функциональное значение. Морфология простого листа: форма листовой пластинки, характеристика верхушки, основания и края листовой пластинки, степень рассечения листовой пластинки и взаимное расположение лопастей, долей, сегментов. Особые формы листьев. Морфология сложного листа: тройчатое, пальчатое и перистое расположение листочков; парно – и непарноперистосложный лист. Жилкование листа. Формации листьев и

разнолистность. Внутреннее строение светового листа в связи с выполняемыми функциями: фотосинтез, дыхание, транспирация. Особенности внешнего и внутреннего строения листьев растений, произрастающих в тени, на открытом пространстве, на болоте, в воде (лист, плавающий в толще воды и на её поверхности). Продолжительность жизни листьев. Биологические предпосылки и значение листопада. Видоизменения листа.

## **ТЕМА: V. ЦВЕТОК. СОЦВЕТИЯ**

Определение понятия «цветок». Части цветка: порядок расположения их на цветоложе, функции. Возможные варианты строения околоцветника, андроцея и гинецея. Сравнительная характеристика энтомофильных и анемофильных цветков. Процессы микро – и макроспорогенеза. Опыление. Оплодотворение. Формирование зародыша. Развитие семени. Образование плода.

Определение понятия «соцветие». Биологическое значение соцветий и их типы.

## **ТЕМА: VI. ПЛОДЫ. СЕМЯ И ПРОРОСТОК**

Определение понятия «плод». Биологическое значение плодов и их классификация. Распространение плодов и семян.

Определение понятия «семя». Биологическое значение семени. Строение зародыша. Типы семян. Покой семян. Условия прорастания семян. Строение проростков. Типы прорастания. Типы питания проростка.

## **ТЕМА: VII. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗМНОЖЕНИИ РАСТЕНИЙ.**

Общие сведения о размножении растений. Воспроизведение и размножение. Способы размножения растений: бесполое и половое, их принципиальное отличие. Формы бесполого размножения. Формы полового процесса. Общее понятие о цикле воспроизведения. Чередование ядерных фаз. Чередование поколений. Жизненные циклы растений. Апомиксис.

Понятие о росте и развитии растений. Особенности роста отдельных органов растений. Регуляторы роста. Движения растений. Периодичность роста.

Сезонные явления в жизни растений. Фенологические наблюдения. Календари природы.

## **СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ**

### **ТЕМА: I. ПРОКАРИОТЫ (доядерные организмы)**

Общие сведения о систематике. Доядерные организмы. Бактерии: строение и форма клетки; рост и размножение; спорообразование; питание; распространение; бактерии, полезные и вредные для человека. Отдел Цианобактерии: строение клетки; рост и размножение; питание; роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Архебактерии.

### **ТЕМА: II. ЦАРСТВО ГРИБЫ**

Особенности строения и химического состава клеток. Разнообразие вегетативного тела грибов. Тип и способы питания. Размножение грибов: бесполое, половое. Типы спорообразования. Отделы грибов: Хитридиевые; Оомицеты; Зигомицеты; Аскомицеты; Базидиомицеты; Дейтеромицеты. Характеристика высших и низших грибов. Представители грибов сапрофитов, паразитов, симбионтов. Меры борьбы с грибами паразитами важнейших сельскохозяйственных культур и леса.

### **ТЕМА: III. ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ. ГРУППА ОТДЕЛОВ ВОДОРΟΣЛЕЙ. ОТДЕЛ ЛИШАЙНИКИ**

## **НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ**

Общая характеристика. Особенности строения, питания, размножения. Значение в природе, использование отдельных представителей в хозяйственной деятельности человека.

Водоросли: среда обитания; экологические группы; строение клеток и тип питания. Пластиды и ферменты в клетках водорослей. Строение таллома. Размножение. Отделы водорослей, их основные представители.

Взаимоотношения гриба и водоросли в теле лишайника. Морфологические типы талломов. Особенности роста, развития и размножения.

## **ТЕМА: IV. СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ**

### **ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ**

Общая характеристика. Происхождение. Признаки высокой организации в связи с наземным образом жизни. Особенности строения, питания, воспроизведения. Особенности жизненного цикла. Экологические группы. Основные отделы. Значение в природе и народном хозяйстве. Сравнение высших и низших растений.

#### **Отдел Моховидные**

Гаметофит. Оплодотворение и образование спорофита. Своеобразие цикла воспроизведения. Участие в процессах торфообразования.

#### **Отделы: Плауновидные. Хвощевидные. Папоротниковидные.**

Современные представители. Охраняемые растения. Особенности цикла воспроизведения равноспоровых и разноспоровых растений. Значение ископаемых форм в образовании каменного угля. Экологическое разнообразие и механизмы устойчивости сосудистых споровых растений. Сравнение отделов.

## **ТЕМА: V. ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ**

Особенности жизненного цикла. Жизненная форма. Анатомическое строение. Репродуктивные органы. Значение семени для расселения растений. Отличие семенных растений от споровых. Современные классы голосеменных. Общая характеристика класса хвойные. Важнейшие представители порядка сосновые. Роль голосеменных растений в сложении современного растительного покрова Земли.

## **ТЕМА: VI. ОТДЕЛ ЦВЕТКОВЫЕ**

Господство покрытосеменных в современном растительном покрове Земли. Характеристика некоторых семейств классов двудольные (лютиковые, тыквенные, капустные, розовые, бобовые, паслёновые, астровые) и однодольные (лилейные, мятликовые). Численность, ареал, жизненные формы, особенности внешнего и внутреннего строения, местообитания, строение цветка, плод, особенности расселения плодов и семян, важнейшие представители.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**



## 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Анатомия и морфология растений	<p>Работа по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличительные признаки растительной клетки от животной.</li> <li>2. Деление клетки: митоз, мейоз.</li> <li>3. Клеточная стенка: химический состав, структура, поры, значение в жизни клетки. Химические компоненты растительной клетки.</li> </ol> <p>Работа по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение покровных тканей для растений и человека.</li> <li>2. Разнообразие прядильных растений.</li> <li>3. Характеристика проводящих элементов флоэмы и ксилемы.</li> <li>4. Особенности проводящей системы у растений различных экологических групп и жизненных форм.</li> <li>5. Запасные вещества растительной клетки, их значение.</li> <li>6. Крахмалоносные и эфирномасличные растения.</li> </ol> <p>Работа по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анатомо-морфологические особенности запасяющих корней.</li> <li>2. Роль клубеньковых бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека.</li> <li>3. Видоизменения корней растений субтропического и тропического лесов.</li> </ol> <p>Работа по одной из</p>	160	<p>Подготовьте по предложенной литературе ответы на вопросы, выполните задания тестовых вопросов. Заполните с использованием материалов лекций и литературы таблицы 1-6. Оформите выполненные лабораторные работы, подготовьтесь к их защите.</p>	<p>Устные сообщения. Проверка правильности заполнения таблицы №1-6., проверка правильности выполнения лабораторных работ, тестовые задания, зачет, экзамен</p>

	<p>предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение почек и их разнообразие.</li> <li>2. Характеристика способов ветвления и нарастания у травянистых и древесных растений.</li> <li>3. Листорасположение на побегах растений древесных и травянистых жизненных форм.</li> <li>4. Сравнительная характеристика анатомического строения стеблей однодольных и двудольных растений.</li> </ol> <p>1. Анатомо-морфологические особенности строения листьев растений, обитающих в разных экологических условиях.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Изготовление реплик с листьев различных растений.</li> <li>3. Характеристика особенностей строения листа хвойных растений.</li> <li>4. Биологическое значение листопада.</li> </ol> <p>Теории возникновения листа.</p> <p>Работа по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разнообразные способы опыления.</li> <li>2. Формула и диаграмма цветка.</li> <li>3. Приспособления растений к перекрестному опылению.</li> <li>4. Особенности строения цветков анемофильных и энтомофильных растений.</li> <li>5. Оплодотворение голосеменных и покрытосеменных растений.</li> <li>6. Биологическое значение соцветий.</li> </ol> <p>Работа по одной из предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способность к регенерации как основа вегетативного размножения.</li> </ol>			
--	--	--	--	--

		<p>2. Способы вегетативного размножения.</p> <p>3. Особенности вегетативного размножения растений, обитающих в различных экологических условиях.</p> <p>4. Половое размножение у растений, его виды.</p> <p>5. Роль семенного размножения в процессе эволюции растений.</p> <p>6. Хозяйственное значение вегетативного размножения растений.</p> <p>7. Особенности вегетативного размножения растений, обитающих в разных географических и экологических условиях: полярных пустынях, тундрах, степях, пустынях, тропиках и субтропиках.</p>			
2.	Систематика растений	<p>По предложенной литературе самостоятельно разобрать материал по следующему плану:</p> <p>1. Какие основные отличительные признаки можно выделить в строении клетки прокариот (чем представлен генетический материал, где он расположен, какие органоиды имеются в клетке, чем отличается процесс синтеза белка от аналогичного процесса эукариот, где осуществляются процессы дыхания и фотосинтеза, что является органами передвижения, особенности строения клеточной стенки). По результатам этой работы заполняется таблица №1 «Основные различия между прокариотами и эукариотами».*</p> <p>Подготовить сообщения и доклады по следующим вопросам:</p> <p>1. Какое значение имеют бактерии в природе и жизни</p>	160	<p>Подготовьте по предложенной литературе ответы на вопросы, выполните задания тестовых вопросов. Заполните с использованием материалов лекций и литературы таблицы. Оформите выполненные лабораторные работы, подготовьтесь к их защите.</p> <p>При подготовке сообщений и докладов придерживайтесь четкого плана, с тем, чтобы другие студенты могли кратко законспектировать себе ваше сообщение. Желательно</p>	<p>Устные сообщения. Проверка правильности заполнения таблицы №7-12, проверка правильности выполнения лабораторных работ.</p> <p>Устные сообщения и дополнения, опрос, зачет, экзамен</p>

		<p>человека (значение бактерий как редуцентов, симбионтов, патогенов, использование человеком в хозяйственной деятельности).</p> <p>2. Использование грибов в науке и медицине.</p> <p>3. Грибы – возбудители заболеваний растений.</p> <p>4. Грибы – возбудители заболеваний животных и человека.</p> <p>5. Ядовитые шляпочные грибы: виды, токсины, признаки отравления, прогноз течения заболеваний.</p> <p>6. Правила сбора грибов в природе.</p> <p>7. Паразитические грибы, вызывающие отравления у человека (антонов огонь, ведьмины корчи и др.)</p> <p>8. Значение водорослей в природе.</p> <p>9. Использование водорослей человеком в своей хозяйственной деятельности.</p> <p>10. Водоросли – возбудители заболеваний.</p> <p>11. Водоросли – как продукт питания.</p> <p>12. Сине-зеленые водоросли – растения или нет?</p> <p>13. Красные водоросли: многообразие, особенности строения, значение.</p> <p>14. Бурые водоросли: многообразие, особенности строения, значение.</p> <p>15. Диатомовые водоросли: многообразие, особенности строения, значение.</p> <p>16. Используя схему, покажите распространение водорослей в разных средах обитания (в графах таблицы № 2 проставьте родовые названия наиболее известных форм)*</p> <p>17. Лишайники – как</p>	<p>подготовить презентацию по теме доклада или сообщения.</p> <p>заполните таблицы № 7-12</p>	
--	--	---	---	--

		<p>индикаторы экологического состояния территории.</p> <p>18. Жизненные формы папоротников.</p> <p>19. Использование споровых растений в медицине.</p> <p>20. Предания и легенды о папоротниках.</p> <p>21. Вымершие формы папоротников.</p> <p>22. Почему мохообразные явились тупиковой ветвью эволюции?</p> <p>23. Значение современных споровых растений в сложении растительного покрова Земли.</p> <p>24. Хвойные растения нашей полосы.</p> <p>25. Фитонциды хвойных растений.</p> <p>26. Растения-долгожители среди хвойных.</p> <p>27. Голосеменные – обитатели пустынь.</p> <p>28. Лекарственные растения семейства лютиковые.</p> <p>29. Растительные яды.</p> <p>30. Хозяйственное значение растений семейства (по выбору студента).</p> <p>31. Теории о происхождении покрытосеменных растений.</p> <p>Подготовить сообщения по следующим вопросам:</p> <p>1. Лекарственные растения семейства лютиковые.</p> <p>2. Растительные яды.</p> <p>3. Хозяйственное значение растений семейства (по выбору студента).</p> <p>4. Теории о происхождении покрытосеменных растений.</p> <p>5. Пользуясь схемой, сопоставьте признаки строения цветков указанных семейств* (таблица №8)</p> <p>6. Используя схему, охарактеризуйте наиболее</p>			
--	--	--	--	--	--

		распространенные лекарственные растения из указанных семейств* (таблица №9-10) 7. Используя схему, охарактеризуйте наиболее распространенные овощные растения указанных семейств* (таблица №11) 32. Используя схему, дайте сравнительную характеристику важнейших зерновых культур* (таблица №12)			
3	Подготовка к экзамену	Подготовиться к полным ответам по вопросам экзамена	72	прочитать рекомендованную литературу, лекции, посмотреть выполнение лабораторных работ. Сдать и отработать все недочеты.	Устный ответ.

Таблица №1

Строение семян однодольных и двудольных растений

Признаки сравнения	Однодольные растения	Двудольные растения
1. Наличие кожуры		
2. Наличие эндосперма		
3. Строение зародыша:		
- зародышевый корешок		
- зародышевый стебелёк		
- корневая шейка		
- почечка с листочками		
- семядоли		

Таблица №2

Классификация тканей

№	Диагностические признаки для выделения групп	Группы: значение признаков
1.	Способность клеток делению	
2.	Происхождение в онтогенезе растения	
3.	Клеточное строение (структура клеток)	

4.	Функции	
----	---------	--

Таблица № 3

Классификация меристем

№	Диагностические признаки групп меристем	Назначение групп меристем: значение признаков	Примеры (название отдельных меристем)
1	Происхождение в онтогенезе растения		
2	Положение в теле растения		

Таблица № 4

Классификация покровных тканей

№	Группы покровных тканей	Название тканей	Локализация на теле растения
1	Первичные		
2	Вторичные		

Таблица № 5

Классификация механических тканей

№	Группы механических тканей	Признаки	Виды механических тканей	Признаки
1	Колленхима		Пластинчатая колленхима	
			Уголковая колленхима	
			Рыхлая колленхима	
2	Склеренхима		Волокна	
			Склерейды	

Таблица № 6

Виды клеток (клеточные элементы, гистологические элементы) проводящих тканей

№	Группы элементов (функции)	Виды элементов	Примечания (особенности строения у разных отделов)
1	Проводящие (проведение органических веществ, воды и минеральных веществ по телу растения)	Трахеиды	
		Сосуды	
		Ситовидные клетки	
		Ситовидные трубки с клетками-спутницами	
2	Паренхимные (запас веществ, радиальный транспорт веществ внутри)	Паренхимные клетки, паренхима	

	проводящих тканей)		
3	Механические (придание твердости, жесткости)	Волокна	

Таблица №7

Основные различия между прокариотами и эукариотами.

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
1. Размеры клеток		
2. Форма		
3. Генетический материал		
4. Синтез белка		
5. Органеллы		
6. Клеточные стенки		
7. Жгутики		
8. Дыхание.		
9. Фотосинтез		
10. Фиксация азота		

Таблица №8

Экологические группы водорослей

Среда обитания	Водоросли				
	зеленые	сине-зеленые	диатомовые	бурые	красные
Пресные водоемы					
Холодные моря					
Теплые моря					
Горячие источники					
Кора деревьев					
Скалы					
Почва					

Таблица №9

Сравнительная характеристика некоторых семейств растений

Семейство	Околоцветник (простой или двойной)	Число членов околоцветника	Свободный или сросшийся околоцветник	Количество тычинок	Количество пестиков	Тип плода
Лютиковые						
Розовые						
Бобовые						
Крестоцветные						
Сложноцветные						
Пасленовые						

Таблица №10

Сравнительная характеристика некоторых семейств растений

Семейство	Названия растений	Где произрастает	Применение
Лютиковые			



Розовые			
Бобовые			
Крестоцветные			
Сложноцветные			
Пасленовые			
Лилейные			

Таблица № 11

Сравнительная характеристика некоторых семейств растений

Семейство	Названия растений	Типичная формула цветка	Тип плода	Какой орган используется
Крестоцветные				
Бобовые				
Сложноцветные				
Пасленовые				

Таблица № 12

Сравнительная характеристика растений семейства злаковых

Особенности растений, использование культуры	Пшеница	Рис	Кукуруза	Ячмень	Овес	Рожь	Просо
Тип соцветий							
Количество цветков в колоске							
Тип опыления							
Место культуры в мировом хозяйстве							
Использование							

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий *(при наличии)*

### ТЕМА: РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

**Основные понятия:** размножение, воспроизведение, половое, бесполое, вегетативное размножение, регенерация, черенок, отводок, прививка, клон, спора, гамета, гаметангий, спорангий, антеридий, сперматозоид, архегоний, яйцеклетка, спорофит, гаметофит, гетероморфная смена поколений, изоморфная смена поколений, правильное и неправильное чередование поколений.

#### Контрольные вопросы:

1. В чем сущность понятий «воспроизведение» и «размножение» растений?
2. В чем заключается биологическое значение размножения?
3. Каковы способы размножения растений?
4. Охарактеризуйте вегетативное размножение растений в природе.
5. Охарактеризуйте способы вегетативного размножения растений в сельском хозяйстве.
6. Почему вегетативное размножение широко используется в сельском хозяйстве?
7. Каким образом может осуществляться бесполое размножение растений?
8. Какие типы спор встречаются у растений?
9. Где могут образовываться споры и путем какого деления?
10. В чем отличие и сходство вегетативного и спорового размножения растений?
11. Сущность и способы полового размножения растений.
12. Чем гетерогамия отличается от оогамии?
13. Где образуются гаметы? Путем какого деления?

14. Каковы преимущества полового размножения по сравнению с бесполом и вегетативным?
15. Что такое жизненный цикл?
16. Какие поколения сменяют друг друга в ходе жизненного цикла?
17. Что такое гаметофит?
18. Что такое спорофит?
19. Что значит «доминирующее поколение в жизненном цикле»?
20. Что такое изоморфная смена поколений?
21. Что такое гетероморфная смена поколений?
22. Что означает выражение «редукция гаметофитного поколения»?

**ТЕМА: Высшие растения. Споровые растения. Отделы Моховидные и Плауновидные. Отделы Хвощевидные и Папоротниковидные.**

**Цель:** сформировать понятие о высших растениях. Изучить особенности строения, размножения и классификации отделов мохообразных и плауновидных, сформировать представление об особенностях строения, размножения и экологии растений О. Хвощевидные и папоротниковидные.

**Основные понятия:** высшие растения, равно- разноспоровость, доминирующее поколение, мхи, плауны, ризоиды, спорангий, гаметангий, антеридии, архегонии, микроспора, мегаспора, микроспорангий, мегаспорангий, микроспорофилл, мегаспорофилл, энации, заросток, спороносный колосок, хвощ, папоротник, синтеломное происхождение листа, спорангиофор, вайя, сорус, макрофилия, микрофилия, жизненный цикл, гаметофит, спорофит.

**План занятия:**

1. Строение и цикл воспроизведения на примере мхов сфагнум и кукушкин лён.
2. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения равноспорового плауна булавовидного.
  1. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения разноспорового плауна селлагинеллы.
  2. Особенности строения хвощей.
3. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения папоротника щитовника мужского.
4. Охраняемые споровые растения.

**Практические умения и навыки:**

1. Уметь находить в природе и описывать растения О. Мохообразные.
2. Уметь находить в природе и описывать растения О. Плауновидные.
3. Уметь находить в природе и описывать некоторых представителей О. Хвощевидные.
4. Уметь находить в природе и описывать некоторых представителей О. Папоротникообразные.

**Оборудование и материалы:** коллекции мхов, гербарные материалы плаунов, постоянные препараты: «Лист сфагнума», гербарные материалы хвощей и папоротников, споры хвощей и папоротников, постоянные препараты: «Срез через сорус папоротника», микроскоп, лупа.

**Список литературы:**

1. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд., исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С.31-40, 52-66, 74-84, 93-114, 120-128.
2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М: Просвещение, 1975. – С. 230-250, 263-274, 288-293, 304-326.
3. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письяуква. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С. 84-104.

**Контрольные вопросы:**

1. С какими трудностями пришлось столкнуться растениям при выходе на сушу?
2. Как мхи и плауны решали проблему обезвоживания?
3. Почему некоторые специалисты считают правильным считать мохообразные низшими растениями?
4. Дайте характеристику жизненного цикла мхов.
5. Каковы функции ризоидов мхов?
6. Дайте характеристику жизненного цикла плаунов.
7. Какие черты примитивности можно выделить в строении мхов?
8. Какие приспособления сформировались у мхов для обитания в наземно-воздушной среде?
9. Какое значение имеют мхи в природе и жизни человека?
10. Почему плауны считают «живыми ископаемыми»?
11. От каких растений произошли древние мхи и плауны?
12. Какие прогрессивные черты в строении можно выделить у плаунов по сравнению со мхами?
13. Дайте характеристику особенностям строения и размножения современных хвощей.
14. Дайте характеристику особенностям строения и размножения папоротников на примере щитовника мужского.
15. В чем заключаются черты прогрессивности в строении папоротников по сравнению с хвощами?
16. Какие подземные органы характерны для хвощей?
17. Какие места обитания характерны для хвощей?
18. Почему листья папоротников называют вайями?
19. Какие функции может выполнять вайя у папоротников?
20. По преданию тот, кто найдет цветок папоротника, будет счастлив. Почему это предание не может сбыться?
21. Какие хвощи и папоротники произрастают на территории Костромской области?
22. Какие виды изучаемых отделов занесены в Красную книгу Костромской области?

### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

**ТЕМА: Лабораторные оптические приборы и правила работы с ними. Приготовление простейших микропрепаратов. Строение и разнообразие растительных клеток. Виды клеточных делений.**

**Основные понятия:** микроскоп, тубус, окуляр, объектив, микропрепарат, предметное стекло, покровное стекло, клетка, протопласт, цитоплазма, ядро, цитоплазматическая мембрана, вакуоль, оболочка, клеточный сок, пластиды, митохондрии, комплекс Гольджи, рибосомы, ЭПС, тургор, плазмолиз, деплазмолиз, тургорное давление, осмос, клеточный сок, эргастические вещества, органические кислоты, алкалоиды, гликозиды, флавоноиды, флавоны, первичный и вторичный крахмал, липиды, ферменты, фитогормоны, фитонциды, витамины, митоз, мейоз, амитоз, эндомитоз, стадии клеточных делений, гаплоидная клетка, диплоидная клетка, клеточный цикл, кариокинез, цитокинез, активный транспорт, пассивный транспорт, пиноцитоз, фагоцитоз, транспортные каналы мембран.

***План занятия:***

1. Общие сведения об оптических приборах.
2. Устройство микроскопа МБИ-1 и правила работы с ним.
3. Строение клеток эпидермы сочной чешуи лука репчатого в норме и в состоянии плазмолиза.
4. Строение клеток листа элодеи канадской. Движение цитоплазмы.
5. Запасные вещества и продукты обмена в клетке.
6. Деление клетки: митоз, мейоз

***Практические умения и навыки:***

1. Приобрести навыки работы с микроскопом и приготовления временных препаратов.
2. Научится распознавать основные части растительной клетки.
3. Научится вызывать явления плазмолиза и деплазмолиза в клетках.
4. Уметь провести микрохимический анализ запасных веществ в организмах растений.
5. Уметь распознавать на препаратах стадии митоза.

**Оборудование и материалы:** микроскопы Биолам, наборы инструментов для приготовления препаратов, листья элодеи, луковица красного лука, 8%-раствор поваренной соли, клубни картофеля, семена гороха, кора дуба, яблоки свежие, набор химических реактивов, постоянные препараты «Клеточные деления».

#### **Список литературы:**

1. Васильев А.Е. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб. пособие/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – С.51-78.
2. Бавтуто Г.А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие/ Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. – Минск: Высш. школа, 1997. – С.63-69, 88-95.
3. Бавтуто Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Высшая школа, 1985. – С.38-52.
4. Ведерникова О.П. Высшие растения: анатомия и морфология: лабораторный практикум/Мар. гос. ун-т; О.П. Ведерникова, Г.О. Османова, Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2010, С.6-10.
5. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений/ Л.И. Лотова. – М., 2000. – С.9-18, 19-36.
6. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники/ В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: высшая школа, 1979. – С. 18-19, 21-25, 28-38.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите компоненты растительной клетки.
2. Чем отличается растительная клетка от животной?
3. Каковы структура и функции основных органоидов клетки?
4. Перечислите основные типы пластид, укажите их структуру и функции.
5. Что такое вакуоль, чем она заполнена и какое положение в клетке занимает?
6. Какое строение имеет плазматическая мембрана?
7. Каковы пути поступления веществ в клетку?
8. Что такое плазмолиз и деплазмолиз? Какова природа этих процессов?
9. Чем можно объяснить осеннее пожелтение листьев?
10. Как образуются крахмальные зерна, каково их разнообразие?
11. В чем суть процесса фотосинтеза?
12. Как образуются углеводы в растении?
13. Какое значение имеют углеводы в жизни растений?
14. Какие пигменты находятся в клеточном соке? Какую окраску они придают растениям?
15. Какие ещё продукты обмена накапливаются в клетках? Как они используются растением и человеком?
16. Чем митоз отличается от мейоза?
17. Какое значение имеет митоз?
18. Какое значение имеет мейоз? Когда он происходит?
19. Что такое кроссинговер, каково его биологическое значение?
20. Что такое амитоз и эндомитоз? Когда происходят эти процессы, каковы их последствия?

#### **ТЕМА: Растительные ткани**

**Цель:** изучить разнообразие растительных тканей, зависимость их строения от функций и происхождения, целесообразность расположения в теле растения, изучить разные виды тканей, строение и типы проводящих пучков.

**Основные понятия:** ткань, дифференциация, инициальная клетка, камбий, меристема, интеркалярная меристема, раневая меристема, эпидерма, устьица, первичные и вторичные

покровные ткани, перидерма, чечевичка, кутикула, воск, колленхима, склеренхима, лубяные волокна, древесинные волокна, идиобласты, ксилема, флоэма, трахеи, трахеиды, ситовидные клетки, клетки-спутницы, проводящий пучок.

#### **План занятия:**

1. Строение верхушечной меристемы побега и корня.
2. Структура эпидермального комплекса.
3. Строение перидермы.
4. Особенности строения клеток колленхимы.
5. Каменистые тельца груши.
6. Строение проводящей ткани.
7. Основная и выделительная ткани.

#### **Практические умения и навыки:**

1. По характеру строения и расположения клеток уметь отличать первичные меристемы от других видов тканей.
2. Научиться изготавливать временные микропрепараты эпидермы.
3. По внешнему виду пробки и корки узнавать основные древесно-кустарниковые растения флоры Костромской области.
4. Научиться различать виды механических тканей по морфологическим признакам.
5. Отличать механические ткани от других видов тканей.
6. Обосновывать их функции.
7. Научиться различать на препаратах элементы проводящей ткани в составе ксилемы и флоэмы.

**Оборудование и материалы:** микроскопы и наборы инструментов, коллекции корок древесных растений, постоянные препараты бузины, проросшие зерновки пшеницы, препараты ветки бузины, стебля льна, плоды груши, натуральные лубяные волокна, микропроектор, постоянные микропрепараты.

#### **Список литературы:**

1. Васильев А.Е. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб. пособие/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – С.77-79, 96-101, 104-119, 160-163, 130-137, 242-249.
2. Бавтуто Г.А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие/ Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. – Минск: Высш. школа, 1997. – С.108-127,128-148.
3. Бавтуто Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Высшая школа, 1985. – С.70-81, 81-99.
4. Ведерникова О.П. Высшие растения: анатомия и морфология: лабораторный практикум/Мар. гос. ун-т; О.П. Ведерникова, Г.О. Османова, Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2010, С.10-26.
5. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений/ Л.И. Лотова. – М., 2000. – С.39-65, 74-93, 113-118
6. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники/ В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: высшая школа, 1979. – С. 43-54, 56-70.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение растительной ткани.
2. У каких растений впервые появились ткани и с чем это связано?
3. Какие классы тканей выделяют в растительном организме?
4. Каковы функции образовательной ткани?
5. Дайте определение понятию инициальной клетки.
6. Что такое интеркалярная меристема?
7. Каково значение раневых меристем?
8. Каковы особенности эпидермальных клеток в связи с выполняемыми функциями?
9. Какие приспособления имеет эпидермис к уменьшению транспирации?
10. Каковы особенности структуры пробки и её функции?

11. Что такое перидерма, какие ткани входят в её состав?
12. Каково строение и функции чечевичек?
13. Какое значение имеют покровные ткани в жизни растения?
14. Как человек использует покровные ткани растений в хозяйстве?
15. Какие функции выполняет механическая ткань?
16. Как изменяется характер расположения механических тканей с возрастом растений? От чего это зависит?
17. Чем отличаются лубяные и древесинные волокна?
18. Какие прядильные растения Вы знаете?
19. Каково практическое применение механических тканей?
20. Какие потоки веществ передвигаются по растению и в каких направлениях?
21. Что общего и в чем отличие в строении трахей и трахеид?
22. Что такое ксилема, из чего она состоит?
23. Что такое флоэма, какие элементы входят в её состав?
24. Значение проводящих тканей в растении.
25. Использование проводящих тканей растений человеком.

### **ТЕМА: Корень и корневые системы**

**Цель:** познакомиться с развитием корня и корневых систем. Изучить морфологическую и анатомическую структуру корня. Познакомиться с многообразием метаморфозов корня.

**Основные понятия:** корень, корневая система, главный корень, боковой корень, придаточные корни, всасывающие корни, стержневая корневая система, мочковатая корневая система, смешанная корневая система, корневой волосок, метаморфоз, запасующий корень, воздушный корень, дыхательный корень, ходульный корень, микориза, клубеньки.

#### **План занятия:**

1. Происхождение главного, боковых и придаточных корней.
2. Внешнее строение молодого корня.
3. Первичное анатомическое строение корня.
4. Вторичное анатомическое строение корня.
5. Особенности строения корней в связи с условиями произрастания.
6. Клубеньки на корнях бобовых.
7. Видоизменения корней.

#### **Практические умения и навыки:**

1. Научиться обосновывать соответствие строения корня его функциям.
2. Научиться различать разные виды корневых систем.
3. Научиться различать разные виды метаморфизированных корней.

**Оборудование и материалы:** микроскопы, постоянные и временные микропрепараты, коллекции метаморфизированных корней, гербарные материалы.

#### **Список литературы:**

1. Васильев А.Е. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб. пособие/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – С.159-182.
2. Бавтуто Г.А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие/ Г.А. Бавтуто, В.М. Еремин. – Минск: Вышш. школа, 1997. – С.162-184.
3. Бавтуто Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Высшая школа, 1985. – С.111-138.
4. Ботаника: анатомия и морфология растений/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский, Т.И. Серебрякова. – М.: Просвещение, 1988. – С.152-177.
5. Ведерникова О.П. Высшие растения: анатомия и морфология: лабораторный практикум/Мар. гос. ун-т; О.П. Ведерникова, Г.О. Османова, Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2010, С.32-40.
6. Кемп П. Введение в биологию/П. Кемп, К. Армс. – М.: Мир, 1988. – С.453.

7. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений/ Л.И. Лотова. – М., 2000. – С.261-291, 329-339.
8. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники/ В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: высшая школа, 1979. – С. 78-93.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое корень и какие функции он выполняет?
2. У каких высших растений нет корней?
3. Какой корень называют главным и из чего он развивается?
4. Какие корни называются придаточными, а какие боковыми?
5. Что такое корневой волосок, какие функции он выполняет?
6. Что такое корневая система? Каковы типы корневых систем?
7. Каковы причины метаморфозов корней?
8. Биологическое значение запасяющих корней.
9. Чем корнеплод отличается от корневого клубня?
10. Биологическое значение клубеньков, их народнохозяйственное значение.
11. Формы и виды микориз на корнях растений.

**ТЕМА: Побег**

**Цель:** выяснение основных особенностей в строении, развитии, метаморфозах единого органа – побега.

**Основные понятия:** побег, стебель, узел, междоузлие, листовый рубец, листовая пазуха, листовая след, ветвление побега, почка, листорасположение, листовая мозаика.

**План занятия:**

1. Строение побега.
2. Строение вегетативной и генеративной почек.
3. Развитие побега из почки.
4. Характер ветвления побега.
5. Видоизменения побега.

**Практические умения и навыки:**

1. Научиться распознавать различные морфологические типы побегов, характер их нарастания, ветвления.
2. Различать почки по строению и положению на стебле.
3. Научиться по анатомическому строению отличать стебли однодольных и двудольных растений, стебель от корня, по количеству годичных колец определять возраст дерева.

**Оборудование и материалы:** зимние побеги бузины, смородины, липы, березы, гербарные материалы, готовые микропрепараты, микроскопы.

**Список литературы:**

1. Васильев А.Е. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб. пособие/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – С.183-203, 234-307.
2. Бавтуго Г.А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учебное пособие/ Г.А. Бавтуго, В.М. Еремин. – Минск: Вышш. школа, 1997. – С.187-226.
3. Бавтуго Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Высшая школа, 1985. – С.138-160, 170-218.
4. Ботаника: анатомия и морфология растений/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский, Т.И. Серебрякова. – М.:Просвещение, 1988. – С.178-199, 253-295, 310-334.
5. Ведерникова О.П. Высшие растения: анатомия и морфология: лабораторный практикум/Мар. гос. ун-т; О.П. Ведерникова, Г.О. Османова, Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола, 2010, С.40-56.

- Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений/ Л.И. Лотова. – М., 2000. – С.123-134, 314-324.
- Рейвн П. Современная ботаника: в 2 т./П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. – М.: Мир, 1990. – Т.2. – С.129-130.
- Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники/ В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко. – М.: высшая школа, 1979. – С. 93-114, 121-130.

**Контрольные вопросы:**

- Что такое побег? Каковы основные функции побега?
- Из каких частей состоит побег?
- В чем биологическое значение ветвления побега?
- Какое значение имело появление почки в эволюционном процессе?
- Классификация почек по положению, строению, защищенности.
- Чем отличается побег от корня?
- Какие побеги называют удлиненными, укороченными?
- Какими возможностями располагает человек по управлению ростом побегов культурных растений? Приведите пример.
- Какие метаморфозы побега Вы знаете, какое они имеют значение?
- Какие органы называются аналогичными и гомологичными? Приведите примеры.
- Какие признаки побегов используются для определения древесных растений в безлистном состоянии?

**ТЕМА: Лист**

**Основные понятия:** лист, листорасположение, простой лист, сложный лист, жилка листа, жилкование, прилистники, гетерофиллия, анизофилия, филлодий, черешок листа, влагалище листа, листопад, мезофилл, губчатая ткань, столбчатая ткань, световые листья, теневые листья, складчатый мезофилл, аэрэнхима, верхний эпидермис, нижний эпидермис, видоизменения листа.

**Контрольные вопросы:**

- Как лист возник в эволюционном процессе?
- Назовите основные части листа и выполняемые ими функции?
- Каково значение листорасположения?
- Какие типы листорасположения Вы знаете?
- Что такое гетерофиллия и чем она отличается от листовой мозаики?
- В чем отличия между простыми и сложными листьями?
- Каким бывает край листовой пластинки и по каким ещё признакам можно дать полную морфологическую характеристику листа?
- Какие функции выполняют жилки листа?
- Какие типы жилкования листа Вам известны?
- Каковы особенности анатомической структуры листа в связи с выполняемыми функциями?
- В чем проявляются отличия в анатомическом строении между листьями растений, произрастающих в разных экологических условиях?
- Как по анатомическому строению листа определить положение верхней стороны листа?
- В чем биологический смысл листопада?
- Какие видоизменения листьев Вам известны и с какими функциями они связаны?
- Почему теневые растения, выставленные на яркий свет, погибают?
- В чем особенности строения листьев водных растений?

**ТЕМА: Цветок. Соцветия. Плоды. Семя и проросток.**

**Основные понятия:** цветок, околоцветник, чашечка, венчик, андроцей, пыльца, тычинка, плодolistик, пестик, гинецей, зародышевый мешок, однополый цветок, обоеполый цветок, однодомные растения, двудомные растения, многодомные растения, соцветия, прицветники, простые и сложные соцветия, плод, соплодие, настоящий плод, ложный плод, семя,



семязачаток, семяножка, микропиле, семенная кожура, семядоли, зародыш, эндосперм, проросток.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое цветок? Назовите основные части цветка. Какие они выполняют функции?
2. Что такое околоцветник? Какова его роль в цветке?
3. Какие бывают цветки по типу симметрии? Приведите примеры.
4. Как определить пол цветка? Приведите примеры однополых и обоеполых цветков.
5. Что такое гинецей и андроцей?
6. Что такое тычинка и пылинка?
7. В чем заключается биологический смысл двойного оплодотворения? Кто его открыл?
8. Почему для получения урожая плодов в теплице требуется искусственное опыление цветков огурцов?
9. Что такое соцветие?
10. В чем преимущества растений с соцветиями перед растениями даже с очень ярким, крупным одиночным цветком?
11. Чем отличаются простые соцветия от сложных?
12. Какие виды соцветий Вам известны?
13. Что такое плод?
14. По каким признакам классифицируют плоды?
15. Каковы приспособления плодов и семян к оплодотворению при помощи ветра и животных?
16. Какое значение имеют плоды в пищевых цепях биоценозов и в жизни человека?
17. Для каких групп высших растений характерно семя?
18. В чем преимущество растений, размножающихся семенами по сравнению со споровыми растениями?
19. Из чего образуется семя? Назовите основные части семени.
20. Какие типы семян Вы знаете?
21. Какие функции выполняют семядоли?
22. В каких частях семени могут накапливаться запасные питательные вещества?
23. Чем отличаются семена однодольных и двудольных растений?

### **ТЕМА: Царство грибы**

**Цель:** изучить особенности строения грибов, выявить черты сходства и различия как с растениями, так и с животными.

**Основные понятия:** гифа, мицелий, септа, компартмент, спора, сапрофит, паразит, симбиоз, патоген, облигатный и факультативный паразитизм, гетеротроф, микориза.

### **План занятия:**

1. Грибы с септированным и несептированным мицелием.
2. Строение и размножение хлебных дрожжей.
3. Съедобные и несъедобные шляпочные грибы.
4. Грибы паразиты культурных растений: фитофтора, спорынья, мучнистая роса, хлебная ржавчина, головня.
5. Трутовые грибы.

### **Практические умения и навыки:**

5. Уметь по внешним признакам различать съедобные и ядовитые грибы.
6. Уметь по морфологическим признакам определять организмы, пораженные грибковыми заболеваниями.
7. Уметь изготавливать временный препарат из мицелия любого гриба.

**Оборудование и материалы:** световой микроскоп, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, постоянные препараты мицелия гриба «Мукор», живой мицелий в чашках Петри, временный препарат мицелия гриба, коллекция шляпочных грибов, гербарные материалы с растениями, зараженными головней, ржавчиной и спорыньей, клубни картофеля, пораженные раком, плоды крыжовника, зараженные сферотекой и др.

**Список литературы:**

1. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы: учебник для студентов высших учебных заведений/ Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – М.: Издательский центр «Академия». 2006. – 320с.
2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975. – С. 161-186.
3. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письяуква. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.39-73.
4. Практикум по систематике растений и грибов/ А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, Н.М. Ключникова и др. – М.: Издательский дом «Академия». 2006. – 160с.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключаются особенности строения грибов?
2. Каковы черты сходства и различия грибов с растениями и животными?
3. Особенности размножения грибов.
4. Перечислите типы питания грибов. Дайте им характеристику.
5. Что такое облигатный и факультативный паразитизм?
6. Что такое симбиоз? Приведите примеры симбиотических союзов с участием грибов.
7. Каково значение грибов в природе и жизни человека?
8. Правила сбора грибов в лесу.
9. Какие паразитические грибы Вам известны? В чем заключаются меры борьбы с ними?

**ТЕМА: Царство растения. Низшие растения. Водоросли. Лишайники.**

**Цель:** сформировать представление о низших растениях: особенностях их строения, размножения, классификации.

**Основные понятия:** низшие растения, водоросли, лишайники, таллом, жизненный цикл, гаметофит, спорофит, смена поколений, гаметы, изо- гетероморфная смена поколений.

**План занятия:**

1. Строение и размножение одноклеточных водорослей.
2. Особенности строения и размножения нитчатых водорослей на примере улотрикса, кладофоры и спирогиры.
3. Строение и размножение многоклеточной морской водоросли ламинарии.
4. Строение лишайников.
5. Типы талломов лишайников.

**Практические умения и навыки:**

1. Уметь в природе различать основных представителей водорослей.
2. Уметь в природе различать лишайники.

**Оборудование и материалы:** микроскоп, временные препараты водорослей, постоянные препараты: «Вольвокс», «Спирогира», «Конъюгация спирогиры», «Водяная сеточка», «Хара», «Улотрикс», «Зигнема», «Мужоция», «Клостериум» и др., коллекция лишайников.

**Список литературы:**

1. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы: учебник для студентов высших учебных заведений/ Г.А. Белякова, Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – М.: Издательский центр «Академия». 2006. – 320с.

2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975. – С. 27-103, 194-202.
3. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письяуква. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С.4-37, 73-78.
4. Практикум по систематике растений и грибов/ А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, Н.М. Ключникова и др. – М.: Издательский дом «Академия». 2006. – 160с.

**Контрольные вопросы:**

1. Почему водоросли относят к низшим растениям?
2. В чем заключаются особенности примитивного строения водорослей?
3. Что такое таллом?
4. Что такое жизненный цикл?
5. Что такое гаметофит и спорофит?
6. Какие отделы в группе водорослей Вам известны?
7. Приведите примеры одноклеточных, колониальных, нитчатых водорослей.
8. Приведите примеры водорослей – обитателей пресных водоемов.
9. Какую роль играют водоросли в природе и хозяйственной деятельности человека?
10. Почему водоросли почти никогда не вызывают заболеваний?
11. В чем особенности строения лишайников?
12. Какую роль в жизни лишайников выполняет каждый из составляющих его тело компонентов?
13. Какую роль играют лишайники в природе?
14. Назовите наиболее обычные лишайники местной флоры.
15. Как человек использует лишайники в своей деятельности?

**ТЕМА: Высшие растения. Споровые растения. Отделы Моховидные и Плауновидные. Отделы Хвощевидные и Папоротниковидные.**

**Цель:** сформировать понятие о высших растениях. Изучить особенности строения, размножения и классификации отделов мохообразных и плауновидных, сформировать представление об особенностях строения, размножения и экологии растений О. Хвощевидные и папоротниковидные.

**Основные понятия:** высшие растения, равно- разноспоровость, доминирующее поколение, мхи, плауны, ризоиды, спорангий, гаметангий, антеридии, архегонии, микроспора, мегаспора, микроспорангий, мегаспорангий, микроспорофилл, мегаспорофилл, энации, заросток, спороносный колосок, хвощ, папоротник, синтеломное происхождение листа, спорангиофор, вайя, сорус, макрофилия, микрофилия, жизненный цикл, гаметофит, спорофит.

**План занятия:**

3. Строение и цикл воспроизведения на примере мхов сфагнум и кукушкин лён.
4. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения равноспорового плауна булавовидного.
8. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения разноспорового плауна селлагинеллы.
9. Особенности строения хвощей.
10. Морфологическая характеристика и цикл воспроизведения папоротника щитовника мужского.
11. Охраняемые споровые растения.

**Практические умения и навыки:**

5. Уметь находить в природе и описывать растения О. Мохообразные.
6. Уметь находить в природе и описывать растения О. Плауновидные.
7. Уметь находить в природе и описывать некоторых представителей О. Хвощевидные.
8. Уметь находить в природе и описывать некоторых представителей О. Папоротникообразные.

**Оборудование и материалы:** коллекции мхов, гербарные материалы плаунов, постоянные препараты: «Лист сфагнома», гербарные материалы хвощей и папоротников, споры хвощей и папоротников, постоянные препараты: «Срез через сорус папоротника», микроскоп, лупа.

**Список литературы:**

4. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд., исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С.31-40, 52-66, 74-84, 93-114, 120-128.
5. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975. – С. 230-250, 263-274, 288-293, 304-326.
6. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письякуова. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С. 84-104.

**Контрольные вопросы:**

23. С какими трудностями пришлось столкнуться растениям при выходе на сушу?
24. Как мхи и плауны решали проблему обезвоживания?
25. Почему некоторые специалисты считают правильным считать мохообразные низшими растениями?
26. Дайте характеристику жизненного цикла мхов.
27. Каковы функции ризоидов мхов?
28. Дайте характеристику жизненного цикла плаунов.
29. Какие черты примитивности можно выделить в строении мхов?
30. Какие приспособления сформировались у мхов для обитания в наземно-воздушной среде?
31. Какое значение имеют мхи в природе и жизни человека?
32. Почему плауны считают «живыми ископаемыми»?
33. От каких растений произошли древние мхи и плауны?
34. Какие прогрессивные черты в строении можно выделить у плаунов по сравнению со мхами?
35. Дайте характеристику особенностям строения и размножения современных хвощей.
36. Дайте характеристику особенностям строения и размножения папоротников на примере щитовника мужского.
37. В чем заключаются черты прогрессивности в строении папоротников по сравнению с хвощами?
38. Какие подземные органы характерны для хвощей?
39. Какие места обитания характерны для хвощей?
40. Почему листья папоротников называют вайями?
41. Какие функции может выполнять вайя у папоротников?
42. По преданию тот, кто найдет цветок папоротника, будет счастлив. Почему это предание не может сбыться?
43. Какие хвощи и папоротники произрастают на территории Костромской области?
44. Какие виды изучаемых отделов занесены в Красную книгу Костромской области?

**ТЕМА: Отдел Голосеменные**

**Цель:** Сформировать понятие об О. Голосеменных растений – как эволюционно прогрессивной группе, по сравнению со споровыми растениями. Сформировать представление о многообразии голосеменных растений.

**Основные понятия:** семя, семязачаток, внутреннее оплодотворение, эндосперм, семенная кожура, пыльца, редукция гаметофита, шишка,

**План занятия:**

1. Характерные признаки отдела Голосеменные.

2. Строение женской и мужской шишек сосны обыкновенной.
3. Строение мужского гаметофита. Строение семяпочки.
4. Разнообразие голосеменных: отношение к экологическим факторам, размещение и число хвоек, период развития шишки, способ расселения семян.

***Практические умения и навыки:***

1. Научиться по морфологическим признакам определять различные виды голосеменных растений нашей полосы.
2. Научиться по морфологическим признакам определять мужские и женские шишки хвойных растений.

***Оборудование и материалы:*** гербарные материалы голосеменных растений, коллекция шишек, постоянные препараты «Поперечный срез хвоинки сосны», пыльца голосеменных, микроскопы.

***Список литературы:***

1. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд., исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С.130-134, 148-149, 150-178.
2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975. – С. 326-330, 348-399.
3. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письяюкова. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С. 105-112.

***Контрольные вопросы:***

1. Перечислите признаки прогрессивности в строении голосеменных растений по сравнению с папоротниками.
2. В чем заключается преимущество семени по сравнению со спорой?
3. Какие преимущества имеет семенное размножение?
4. Почему отдел голосеменных растений получил такое название?
5. Как образуется семя у голосеменных растений?
6. Какие места обитания занимают голосеменные растения в настоящий период?
7. В каких широтах голосеменные растения получили наибольшее распространение?
8. Как голосеменные растения приспособились к перенесению низких температур?
9. Сколько лет у разных видов хвойных может жить лист-хвоинка?
10. Какие представители этого отдела произрастают на территории Костромской области?
11. Какое значение имеют голосеменные в природе и жизни человека?

**ТЕМА: Отдел Покрытосеменные. Класс Двудольные. Семейства Лютиковые, Крестоцветные, Розовые, Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные. Класс Однодольные.**

***Цель:*** Сформировать представление о покрытосеменных растениях как о наиболее эволюционно прогрессивных, занимающих доминирующее положение в сложении растительного покрова планеты. Сформировать представление о многообразии покрытосеменных на примере некоторых семейств. Сформировать представление об особенностях растений класса однодольные, о многообразии растений класса на примере некоторых семейств.

***Основные понятия:*** двойное оплодотворение, триплоидный эндосперм, семя, внутреннее оплодотворение, семязачаток, пыльца, предельная редукция гаметофита, андроцей, гинецей, пестик, тычинка, двудольные растения, однодольные растения.

***План занятия:***

1. Характерные черты отдела Покрытосеменные.
2. Характеристика класса Двудольные.

3. Морфологические особенности представителей семейств Лютиковые, Крестоцветные, Розовые, Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные. Жизненная форма, подземные и надземные органы, лист, цветок, формула цветка, соцветия, тип плода. Ареал. Отношение к экологическим факторам. Местообитание. Значение.
4. Характеристика класса Однодольные.
5. Морфологическое описание семейств Лилейные и Злаковые.
6. Важнейшие представители семейств. Ареал. Отношение к экологическим факторам. Местообитание. Значение.

***Практические умения и навыки:***

1. Научиться определять растения с помощью определителей.
2. Научиться по формулам и диаграммам цветков делать их описания и определять принадлежность к семейству.

***Оборудование и материалы:*** гербарные материалы представителей семейств Лютиковые, Крестоцветные, Розовые, Бобовые, Пасленовые, Сложноцветные, Лилейные, Злаковые; влажные препараты цветков некоторых представителей изучаемых семейств, препаровальные иглы, штативные лупы.

***Список литературы:***

1. Ботаника: Систематика высших, или наземных, растений: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. – 2-е изд., исправ. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – С.178-187, 232-235, 251-255, 261-267, 270-274, 350-353, 363-368.
2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. – М.: Просвещение, 1975. – С. 399-404, 413-418, 421-440, 510-519, 583-589, 440-454, 618-635.
3. Практический курс систематики растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов Т.Н. Гордеева, И.Н. Дроздова, Ю.К. Круберг, В.В. Письякуова. – 3-е издание, перераб. – М.: Просвещение, 1986. – С. 112-124, 143-148, 150-170, 181-183, 191-199.

***Контрольные вопросы:***

1. Перечислите признаки прогрессивности в строении покрытосеменных растений по сравнению с голосеменными.
2. Почему покрытосеменные растения в настоящее время являются процветающей группой?
3. В чем заключается биологическое значение двойного оплодотворения?
4. Какие ещё названия отдела покрытосеменных растений существуют и на чем они основываются?
5. На какие классы делится отдел покрытосеменных растений?
6. Дайте характеристику класса двудольных растений.
7. Дайте характеристику семейства Лютиковых. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
8. Дайте характеристику семейства Крестоцветных. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
9. Дайте характеристику семейства Розовых. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
10. Дайте характеристику семейства Бобовых. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
11. Дайте характеристику семейства Пасленовых. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
12. Дайте характеристику семейства Сложноцветных. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.
13. Каковы отличительные особенности растений класса однодольные?
14. Какие семейства класса однодольные Вам известны?

15. Дайте характеристику семейства Злаковых. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.

16. Дайте характеристику семейства Лилейных. Расскажите о значении растений этого семейства в природе и деятельности человека.

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

### **Основная**

1. Ботаника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т ; сост. А. С. Дюкова. - Электрон. текст. данные. - Кострома : КГУ, 2017. - 150 с. - Библиогр.: с. 148-150. - ISBN 978-5-8285-0855-6 : Б. ц.

2. Ботаника : учеб. для вузов : [в 4 т.] : допущено УМО . Т. 1. Клеточная биология. Анатомия. Морфология/ под ред.: А. К. Тимонина, В. В. Чуба / на основе учебника Э. Страсбургера [и др.] ; [пер. с нем.: Н. В. Хмелевской [и др.] ; под ред.: А. Г. Еленевского [и др.]. - М. : Академия, 2007. - 368 с. - Библиогр.: с. 329-338. - Предм. указ.: с. 344-361. - ISBN 978-5-7695-2744-9 : 201.96.

3. Ботаника : учеб. для вузов : в 4 т. : допущено УМО . Т. 2. Физиология растений/ под ред. В. В. Чуба / на основе учебника Э. Страсбургера [и др.] ; [пер. с нем.: О. В. Артемьевой [и др.] ; под ред.: А. Г. Еленевского [и др.]. - 35-е изд. - М. : Академия, 2008. - 496 с. : ил. - Библиогр.: с. 460-475. - Предм. указ.: с. 482-490. - ISBN 978-5-7695- 2745-6 : 283.80.

4. Ботаника: [учеб. для студ. высш. учеб. заведений]: в 4 т. Т. 3: Высшие растения / А. К. Тимонин. – М.: Академия, 2007. – 352 с.

5. Пятунина, С.К. Ботаника. Систематика растений : учебное пособие / С.К. Пятунина, Н.М. Ключникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2013. - 124 с. - ISBN 978-5-7042-2473-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522> (19.03.2018).

### **Дополнительная**

1. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т.1 Водоросли и грибы: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский дом «Академия», 2006. - 320 с.

2. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника: в 4 т. Т.2 Водоросли и грибы: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский дом «Академия», 2006. – 320 с.

3. Ботаника. Учебник для вузов: в 4 т.:/П. Зитте, Э.В. вайлер, Й.В.Кадерайт, А.Брезински, К.Кёрнер; на основе учебника Э.Страсбургера. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 575 с.

4. Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений: учеб. Для вузов /Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г.Еленевский и др. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006.

5. Васильев А. Е., Воронина Н. С., Еленевский А. Г., Серебрякова Т. И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. М.: Просвещение, 1999.

6. Гордеева Т.Н., Дроздова И.Н., Круберг Ю.К., Письяукова В.В. Практический курс систематики растений: Учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1986. – 224 с.

7. Красная книга Костромской области/ Под. Ред. ДПР Костромской области. Кострома, 2009. – 387 с.

8. Сальников А. И. Растения зимой: Пособие для студентов, учителей биологии и начальных классов средней школы. – Орехово-Зуево: Изд-во Орехово-Зуевского пед. ин-та, 1999. – 121с.

9. Тимонин А.К. ботаника: в 4 т. Т.3 Высшие растения: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### Информационно-образовательные ресурсы:

1. <http://herba.msu.ru/> – Ботанический сервер МГУ
2. <https://link.springer.com/article/10.3103/S0096392516030111> - Информационная система по морфологии растений и анатомии
3. <http://elibrary.ru> – «Ботанический журнал» Санкт-Петербургская издательская фирма "Наука" РАН
4. <http://plant.geoman.ru/> Библиотека «Жизнь растений»
5. <http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html> – сайт Морфология сосудистых растений
6. [PlantLife.ru](http://PlantLife.ru): – сайт «Жизнь растений»

### Электронные библиотечные системы:

- Web of Science, путь доступа: <http://webofscience.com>;
- Scopus, путь доступа: <https://www.scopus.com>;
- РИНЦ, путь доступа: <https://elibrary.ru>;
- СПС КонсультантПлюс;
- ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина»;
- Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей MAPS.

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

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; мультимедийный проектор; персональный компьютер; доска меловая, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
лаборатория (лаборатория анатомии и морфологии растений)	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя, доска меловая, шкафы с наглядными пособиями (фиксированные растения (раздаточный материал), влажные препараты); таблицы учебные; оптические приборы (микроскопы Биомед - 3, Биолам; стереоскопические лупы МБС -9, МБС-10; цифровая видеокамера для микросъёмки); сопутствующее оборудование и материалы для приготовления временных и постоянных препаратов; постоянные микропрепараты (наборы по темам «Водоросли», «Хвощи», «Мхи», «Папоротники», «Голосемянные»); влажные препараты; гербарный фонд, коллекционный материал	Специальное лицензионное программное обеспечение не используется
лаборатория (лаборатория	Специализированная мебель, рабочее место преподавателя, доска меловая, шкафы с	Специальное лицензионное программное обеспечение не



физиологии растений), помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования	наглядными пособиями (фиксированные растения (раздаточный материал), влажные препараты); химическая посуда, препаровальные ванночки, препаровальные наборы; таблицы учебные; оптические приборы (микроскопы Биомед - 3, Биолам; стереоскопические лупы МБС -9, МБС-10; цифровая видеокамера для микросъёмки); сопутствующее оборудование и материалы для приготовления временных и постоянных препаратов; весы, химическая посуда, ванночки стекла предметные и покровные, постоянные микропрепараты (наборы по темам ; влажные препараты; гербарный фонд и другой коллекционный материал; , термометры микропрепараты, весы; водяные бани, люксметр, рН-метр.	используется
--	--	--------------

Самостоятельная работа обучающихся	Корпус Б1, ауд. 202 Помещение для самостоятельной работы обучающихся (электронный читальный зал)	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы А2 и А4); web-камеры; микрофоны	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)
	Корпус Е, ауд. 227 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; доска меловая	Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)