

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 23.03.2025 13:27:53
Уникальный программный ключ:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.02.01 «АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и Химия
Автор (ы)	Т.В. Жуйкова, д. биол. н, профессор Э.В. Мелинг, к. биол. н., доцент

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

Нижний Тагил
2025

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: сформировать систему научных знаний по современной ботанике и умения работать с объектами, необходимые для преподавания соответствующих разделов в школьном курсе биологии.

Задачи:

1. Изучить особенности структурной организации клеток, тканей и органов растений в связи с выполняемой функцией и условиями обитания; онтогенез основных структурных элементов растительного организма, их преобразования в процессе эволюции.
2. Овладеть навыками сравнительного анализа признаков.
3. Овладеть навыками работы с учебно-лабораторным оборудованием.
4. Овладеть навыками изготовления и применения наглядного ботанического материала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и Химия». Дисциплина Б1.О.07.02.01 «Анатомия и морфология растений» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Биология». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук.

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» изучается параллельно с цитологией и при изучении строения клетки растений опирается на этот курс. Дисциплина является основой для изучения систематики растений, физиологии растений, генетики, теории эволюции, общей экологии, биологических основ сельского хозяйства.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает признаки системного и критического мышления
		Умеет анализировать морфологические и анатомические признаки тела растений, выявлять эволюционные ряды признаков; аргументированно формирует собственное суждение
		Владеет методами проведения анатомо-морфологических исследований
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	Знает логические формы и процедуры
		Умеет объяснять разнообразие растительного мира его эволюцией; особенности структурной организации клеток, тканей и органов растений в связи с выполняемой функцией и условиями среды
		Владеет способами рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Знает различные источники информации о структурной организации тела растений
		Умеет анализировать различные источники информации с целью

		поиска достоверных суждений о структурной организации тела растений и направлениях его эволюции
		Владеет навыками установления причинно-следственных связей между строением и средой обитания растений
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области биология	Знает структурную организацию тела растений
		Умеет раскрывать на современном научном уровне содержание тем по анатомии и морфологии растений
		Владеет описательным и сравнительным методами анатомии и морфологии растений
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	Знает ботанические темы, включенные в школьный курс биологии в соответствии с требованиями образовательного стандарта
		Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения
		Владеет способностью к постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знает различные формы учебных занятий с использованием наглядного материала по анатомии и морфологии растений
		Умеет раскрывать содержание ботанических тем с использованием наглядного материала.
		Владеет навыками изготовления наглядного ботанического материала
	ПК 3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	Знает основные особенности развивающей учебной деятельности
		Умеет устанавливать междисциплинарные связи различных учебных предметов с курсом «Анатомии и морфологии растений»
		Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности
	ПК 3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии, химии в учебной и во внеурочной деятельности	Знает образовательный потенциал музея природы НТГСПИ как компонента социокультурной среды региона
		Умеет использовать гербарий для демонстрации многообразия растительного мира
		Владеет навыками определения растений
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	Знает психолого-педагогические условия осуществления проблемного подхода
		Умеет применять методы проблемного обучения при изучении анатомии и морфологии растений
		Владеет навыками решения учебных проблем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. е (180 ч.), семестры изучения – 1, 2, распределение по видам нагрузки представлено в таблице.

Вид работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа , в том числе:	76
Лекции	32
Лабораторные занятия	44
Самостоятельная работа	91
Подготовка к экзамену в 1 семестре	9
Подготовка к зачету с оценкой во 2 семестре	4

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Самост. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Лабор. занятия			
Раздел 1. Анатомия и морфология вегетативного тела растений						Вопросы к экзамену
1.1 Введение	5	2		3		
1.2. Растительная клетка	30	6	10	14	К.р., собеседование на лаб.зан	
1.3. Растительные ткани	30	6	10	14	К.р., собеседование на лаб.зан	
1.4. Вегетативные органы растений	34	8	12	14	К.р., собеседование на лаб.зан	
Подготовка и сдача экзамена	9					Вопросы к зачету с оценкой
1.5. Экологические группы и жизненные формы растений	12	2	2	8	к.р. обсуждение	
Раздел 2. Репродуктивные структуры растений						
2.1.Общая характеристика размножения растений	8	2		6	к.р. обсуждение	
2.2 Репродуктивные структуры споровых растений.	28	2	4	20	к.р. обсуждение	
2.3. Репродуктивные органы семенных растений.	20	4	6	12	к.р. обсуждение	
Подготовка и сдача зачета с оценкой	4					

Всего по дисциплине	180	32	44	91		
---------------------	-----	----	----	----	--	--

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	1. Строение растительной клетки	2
1	2. Пластиды	2
1	3. Запасные питательные вещества	2
1	4. Кристаллические включения	2
1	5. Клеточная оболочка и ее видоизменения	2
1	6. Образовательные ткани	2
1	7. Основные ткани	2
1	8. Покровные ткани	2
1	9. Проводящие ткани	2
1	10. Сосудисто-проводящие пучки	2
1	11. Анатомическое строение корня.	2
1	12. Морфология побега. Морфология стебля	2
1	13. Анатомическое строение стебля	2
1	14. Части листа и их морфология	2
1	15. Анатомическое строение листа	2
1	16. Метаморфозы побега и корня	2
1	17. Особенности строения растений разных экологических групп	2
2	1-2. Разнообразие репродуктивных структур споровых растений	4
2	3. Разнообразие репродуктивных структур голосеменных растений	2
2	4. Морфологическое разнообразие цветков	2
2	5. Строение семени и плода. Основные типы	2

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Анатомия и морфология вегетативного тела растений

Тема 1. Введение в курс ботаники.

Исторический очерк развития ботаники. Современные проблемы ботаники. Методы, используемые в ботанике. Разделы ботаники. Роль растений и грибов в биосферных процессах, в практической деятельности человека. Типы структурной организации тела растений. Основные направления морфологической эволюции растений как фототрофных организмов.

Тема 2. Растительная клетка.

Общий план строения растительной клетки. Отличие растительной клетки от животной. Строение и свойства мембран. Пограничные мембраны растительной клетки: плазмалемма и тонопласт. Вакуоль. Вакуолярный сок, его химический состав. Функции вакуоли. Онтогенез.

Пластиды. Хлоропласты как органеллы фотосинтеза. Онтогенез хлоропласта. Эволюция фотосинтезирующих структур. Хромопласты, лейкопласты, их строение и функции. Взаимопревращение пластид.

Клеточная оболочка: функции, строение, онтогенез. Клеточная пластинка. Первичная оболочка. Первичное поровое поле. Вторичная оболочка. Поры. Простые и окаймленные поры. Замыкающая пленка. Торус. Утолщения клеточной оболочки. Видоизменения клеточной оболочки: опробковение, одревеснение, ослизнение, минерализация, кутинизация.

Лабораторное занятие 1. Оптические приборы, временные препараты, рисунок.

Устройство микроскопа. Порядок работы с микроскопом, техника изготовления препаратов, правила оформления рисунков.

Лабораторное занятие 2. Пластиды.

Хлоропласты и движение цитоплазмы в клетках листа элодеи канадской (*Elodea Canadensis* Michx.). Лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции виргинской (*Tradescantia virginiana* L.). Хромопласты в клетках мякоти зрелых плодов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и розы собачьей (шиповника) (*Rosa canina* L.)

Лабораторное занятие 3. Запасные питательные вещества растительной клетки.

Запасной крахмал в клетках клубня картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Запасной крахмал в клетках зерна пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.). Запасной крахмал в клетках риса посевного (*Oryza sativa* L.). Запасной крахмал в клетках гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.). Запасной белок в клетках семян фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) и гороха посевного (*Pisum sativum* L.).

Лабораторное занятие 4. Кристаллические включения растительной клетки.

Кристаллы в клетках сухих чешуй луковицы лука (*Allium cepa* L.). Рафиды в клетках листа алоэ древовидного (*Aloe arborescens* Mill.). Друзы в клетках черешка (*Begonia manicata* Brongn.). Цистолиты в клетках эпидермиса листа фикуса каучуконосного (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.).

Лабораторное занятие 5. Клеточная оболочка и ее видоизменения.

Простые поры в оболочке клеток кожицы листа аспидистры (*Aspidistra elatior* Bl.). Окаймленные поры в трахеидах сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Проведение качественной реакции на лигнин с помощью сернокислого анилина Проведение качественной реакции на лигнин с помощью флороглюцина и соляной кислоты. Проведение качественной реакции на вещества клеточной стенки с помощью реактива судан III. Явление минерализации у травянистых растений.

Тема 3. Растительные ткани.

Определение. Классификация. Формирование тканевой структуры тела в онтогенезе растения.

Меристемы. Функции. Строение меристематических клеток. Характер деления. Инициальные и производные клетки. Классификация меристем по местоположению, происхождению и степени дифференциации.

Покровные ткани. Определение. Классификация. Эпидерма. Эпиблема. Перидерма. Кorka. Размещение их в теле растения, особенности строения в связи с выполняемой функцией, онтогенез.

Основные ткани. Расположение в теле растения, функции. Хлоренхима как важнейший тип основной паренхимы. Эволюция хлоренхимы.

Механические ткани. Определение. Классификация. Колленхима и склеренхима.. Расположение их в теле растения, особенности строения в связи с выполняемой функцией, онтогенез.

Выделительные ткани. Функции. Возникновение в онтогенезе. Выделительные ткани наружной секреции – наружные железы, нектарники, железистые волоски. Выделительные ткани внутренней секреции – млечники, смоляные ходы.

Проводящие ткани. Определение. Классификация. Онтогенез первичной и вторичной проводящей ткани. Ксилема, ее гистологический состав. Особенности строения трахеальных элементов в связи с выполняемой функцией. Разнообразие трахеальных элементов. Механические и паренхимные элементы, их строение и функции. Эволюция ксилемы. Флоэма, ее гистологический состав. Особенности строения ситовидных элементов в связи с выполняемой функцией. Типы ситовидных элементов. Клетки-спутники. Механические и паренхимные элементы, их строение и функции. Эволюция флоэмы.

Лабораторное занятие 6. Образовательные ткани. Первичные меристемы. Морфологическое строение верхушечной почки побега элодеи канадской (*Elodea canadensis* L.). Микроскопическое строение верхушки побега. Образовательная ткань кончика корня.

Лабораторное занятие 7. Покровные ткани. Эпидермис листа герани зональной (*Pelargonium zonale* Ait.). Строение устьичного аппарата листа ириса германского (*Iris germanica* L.). Перидерма и чечевички стебля бузины обыкновенной (*Sambucus racemosa* L.). Корка древесных растений.

Лабораторное занятие 8. Основные и механические ткани. Ассимиляционная ткань листа камелии японской (*Camellia japonica* L.). Складчатая ассимиляционная паренхима хвоинки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Аэренхима стебля рдеста плавающего (*Potamogeton natans* L.). Уголковая колленхима. Склеренхимные волокна (поперечный разрез). Склеренхимные волокна (продольный разрез). Каменистые клетки в плодах груши обыкновенной (*Pyrus communis* L.).

Лабораторные занятия 9-10. Проводящие ткани. Сосудисто-проводящие пучки.

Пористые трахеиды сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Сосудистые элементы ксилемы в продольном разрезе стебля подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.). Сосудистые элементы ксилемы на поперечном разрезе стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.). Ситовидные элементы флоэмы на поперечном разрезе стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.). Ситовидные трубки и сопровождающие клетки на продольном разрезе стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.). Закрытый коллатеральный пучок в стебле кукурузы (*Zea mays* L.). Открытый биколлатеральный пучок стебля тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.). Концентрический амфивазальный проводящий пучок корневища ландыша майского (*Convallaria majalis* L.). Концентрический амфикибральный проводящий пучок корневища папоротника орляка.

4. Вегетативные органы растений

Строение вегетативных органов псилофитов как первых наземных растений. Возникновение корня и побега. Макрофильная и микрофильная линии эволюции.

Корень. Определение. Функции. Онтогенез корня. Апекс корня. Первичное строение корня однодольных и двудольных растений. Структуры, связанные с поглощением и передвижением воды и минеральных веществ. Особенности строения первичной коры, обеспечивающие передвижение веществ. Регулирующая роль эндодермы. Апопластный и симпластный ток веществ. Заложение камбия. Вторичное строение корня двудольного растения. Возрастные изменения корня однодольного растения. Образование боковых и придаточных корней. Типы корневых систем, их морфология.

Побег. Определение. Структурные элементы. Онтогенез. Строение конуса нарастания побега. Строение почки. Почки по положению на растении и происхождению. Листорасположение. Ветвление побега.

Лист. Функции. Классификация листьев по морфологическим признакам. Эволюция жилкования. Анатомия типичного листа. Связь проводящей системы стебля и листьев. Структура узла. Онтогенез листа. Листопад. Листья растений различных местообитаний.

Стебель. Функции. Первичное строение стебля однодольного и двудольного растения. Эволюция стели. Заложение камбия. Вторичное строение стебля. Годичные кольца.

Лабораторное занятие 11. Анатомическое строение корня. Первичное строение корня ириса германского (*Iris germanica* L.). Переход ко вторичному строению корня. Вторичное строение корня тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.).

Лабораторное занятие 12. Морфология побега. Морфология стебля. Побег и его основные элементы. Типы почек и их строение. Листорасположение. Типы ветвления.

Типы стеблей по форме поперечного сечения. Типы стеблей по направлению роста

Лабораторное занятие 13. Анатомическое строение стебля. Микроскопическое строение стебля однодольных растений на примере кукурузы обыкновенной (*Zea mays* L.). Микроскопическое строение стебля однодольных растений на примере ржи посевной (*Secale cereale* L.). Пучковое строение стебля травянистых двудольных растений на примере тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.). Переходное строение стебля травянистых двудольных растений на примере подсолнечника однолетнего (*Helianthus annuus* L.). Непучковое строение стебля травянистых двудольных растений на примере льна обыкновенного (*Linum usitatissimum* L.). Структура ствола дерева на распиле. Непучковое строение стебля древесных покрытосеменных на примере ветки липы сердцелистной (*Tilia cordata* L.).

Лабораторное занятие 14. Части листа и их морфология. Морфологическое строение листьев. Типы жилкования листьев. Формы листьев. Формы края листовой пластинки.

Лабораторное занятие 15. Анатомическое строение листа

Анатомическое строение листа камелии японской (*Camellia japonica* L.). Анатомическое строение листа фикуса (*Ficus elastica* L.). Анатомическое строение листа теневыносливого растения. Анатомическое строение хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Лабораторное занятие 16. Метаморфозы побега и корня

Метаморфозы вегетативных органов. Гете как основоположник учения о метаморфозах. Основные типы видоизменений органов, их характеристика. Биологическое значение. Гомологичные и аналогичные органы растения. Видоизменения подземных органов стеблевого происхождения на примере картофеля клубненосного (*Solanum tuberosum* L.). Видоизменения подземных органов побегового происхождения на примере луковицы лука (*Allium sepa* L.).

Вторичное строение корнеплодов моркови посевной (*Daucus sativus* (Hoffm.) Roemhl.) и петрушки кудрявой (*Petroselinum crispum* (Mill.)). Вторичное строение корнеплода редьки посевной (*Raphanus sativus* L.) и тупнепса (*Brassica napus* L.). Вторичное строение корнеплода свеклы обыкновенной (*Beta vulgaris* L.). Изменение корня

Тема 5. Экологические группы и жизненные формы растений.

Экологические группы растений, их классификация. Понятие о жизненных формах растений. Классификация жизненных форм растений по Раункиеру. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений.

Лабораторное занятие 17. Особенности строения растений разных экологических групп по отношению к свету, воде, эдафическим условиям.

Раздел 2. Репродуктивные структуры растений

Тема 1. Общая характеристика размножения растений.

Размножение и воспроизведение как одна из функций жизни. Разнообразие типов и способов размножения. Вегетативное размножение, спороношение, половой процесс:

основные типы и их эволюция. Семенное размножение. Значение различных способов размножения в эволюции растительного мира.

Тема 2. Морфологическое разнообразие репродуктивных структур споровых растений. Разнообразие способов размножения водорослей. Отличие генеративных органов высших от низших растений. Спорангии. Эуспорангии и лептоспорангии. Гаметангии. Антеридии и архегонии. Происхождение многоклеточных органов.

Лабораторные занятия 1-2. Репродуктивные структуры водорослей на примере ламинарии, фукуса, хары. Разнообразие генеративных структур мохообразных и папоротникообразных.

Тема 3. Морфологическое разнообразие репродуктивных структур семенных растений.

Семязачаток. Строение и происхождение. Стробилы голосеменных. Разнообразие строения репродуктивных структур голосеменных растений. Основные направления их эволюции. Цветок как генеративный орган покрытосеменных. Общий план строения цветка. Самоопыление и перекрестное опыление. Приспособления к защите от самоопыления. Семя и плода. Общий план строения.

Лабораторное занятие 3. Разнообразие репродуктивных структур голосеменных растений

Лабораторное занятие 4. Морфологическое разнообразие цветков. Типы околоцветника, андроеца, гинецея, типы завязи. Основные направления эволюции. Соцветия. Типы соцветий.

Лабораторное занятие 5. Строение семени и плода. Основные типы. Морфологическая и генетическая классификация плодов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.5. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

Берсенева С. А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1: Анатомия и морфология растений [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — Уссурийск : Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2014. — 236 с. / Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70625)

Жуйкова, Т. В. Ботаника: анатомия и морфология растений. Практикум : учеб. пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. – 2-е изд., 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018 (2019, 2020, 2025). – 181 с.

Лотова Л. И. Ботаника [Текст] : морфология и анатомия высших растений : учебник для вузов по биологическим специальностям / Л. И. Лотова. - 3-е изд., испр. - Москва : КомКнига, 2007. - 510 с.

Ботаника : Курс альгологии и микологии : Учебник / Под ред. Ю. Т. Дьякова. – Москва: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.

Попова, В. Т. Систематика растений : учебное пособие / В. Т. Попова, А. А. Попова. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71672>

Дополнительная литература

Ботаника : учебник для вузов / под ред. Г. П. Яковлева, М. Ю. Гончарова. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2018. – 879 с.

Еленевский А. Г. Ботаника [Текст]. Систематика высших, или наземных, растений: [учеб. для пед. вузов по спец. "Биология"] / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2001. - 428 с.

Корчагина И. А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники [Текст] : учеб. для вузов / И. А. Корчагина ; СПб. гос. ун-т. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. - 696, [1] с. : ил.

Паутов А. А., Размножение растений: учебник [Электронный ресурс] : учебник — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 164 с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94700>

Систематика высших растений [Текст] : рабочая тетр. для лаб. занятий студентов 1-2 курса ФЕМИ / авт.-сост. Э. В. Мелинг. - Нижний Тагил : НТГСПА, 2013. - 55 с.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.
7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.