

Методические рекомендации
Основы морфологии, анатомии и физиологии растений

- 1. Направление подготовки:** Биотехнология
- 2. Профиль подготовки:** Фармацевтическая и пищевая биотехнология
- 3. Форма обучения:** очная

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.1 ОПК-1.1 Анализирует и использует закономерности биологических и биохимических процессов для решения профессиональных задач

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Фундаментальные свойства живой материи, уровни организации жизни

ОПК-1.1/Зн3 Биологические основы размножения живых организмов; этапы, периоды и стадии онтогенеза человека; роль наследственности и среды в формировании фенотипа, определения и дифференциации биологического пола

ОПК-1.1/Зн4 Общий план строения эукариотических клеток в норме

ОПК-1.1/Зн5 Принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Уметь:

ОПК-1.1/Ум2 Использовать световой микроскоп для анализа временных и постоянных микропрепаратов

ОПК-1.1/Ум4 проводить отдельные этапы пробоподготовки биологического материала к цитологическому исследованию

Владеть:

ОПК-1.1/Нв2 Навыками изготовления временных микропрепаратов, техникой световой микроскопии

ОПК-1.1/Нв3 Навыками интерпретации функционального состояния клеток на основе изучения цитологических препаратов

ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных знаний

Знать:

ОПК-1.3/Зн2 Физиологические, цитологические, биохимические методы анализа, применяемые для оценки состояния растительной клетки и растительного организма

Уметь:

ОПК-1.3/Ум2 Использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа в профессиональной деятельности для оценки и коррекции состояния микроорганизмов и мониторинга среды их обитания

ОПК-1.3/Ум3 Проводить отдельные этапы пробоподготовки биологического материала к морфологическому исследованию (подготовка биологического материала, диагностика макро- и микропрепаратов)

Владеть:

ОПК-1.3/Нв2 Навыками самостоятельной работы по составлению плана использования физиологических, цитологических, биохимических методов анализа, применяемых для оценки состояния растительной клетки и растительного организма

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ОПК-7.2 Проводит наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы.

Знать:

ОПК-7.2/Зн1 Методики определения качества биотехнологической продукции

ОПК-7.2/Зн2 Показатели качества биотехнологической продукции

ОПК-7.2/Зн3 Виды брака и его учет в производстве биотехнологической продукции

Уметь:

ОПК-7.2/Ум1 Производить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Раздел 1. Морфология растений.

Тема 1.1. Морфология вегетативных органов растений (лист).

Понятие об органах у высших растений. Появление органов у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Вегетативные и репродуктивные органы. Задачи и методы изучения растений на органном уровне. Основные морфологические закономерности: типы симметрии, понятие о метаморфозах, аналогичных и гомологичных органах. Полярность. Лист. Лист – боковой структурный элемент побега. Основные функции листа. Части листа: листовая пластинка, черешок, основание, прилистники. Форма, край, верхушка и основание листовой пластинки. Жилкование листьев. Простые и сложные листья. Виды листьев по степени расчленения листовой пластинки. Части сложного листа. Зависимость морфологических особенностей листа от внешних факторов. Гетерофилия. Листовая мозаика. Метаморфозы листа и его частей. Использование листьев в практической деятельности человека.

Тема 1.2. Морфология вегетативных органов растений (корень, стебель)

Основные вегетативные органы высшего растения: побег и корень. Понятие о системе побегов и корневой системе. Побег. Определение побега. Структурные элементы побега почка, стебель и лист. Типы почек по положению (верхушечные, боковые), наличию чешуй (открытые и закрытые) и внутреннему строению (вегетативные, генеративные и смешанные). Метамерное строение побега. Узел и междоузлие. Укороченные и удлиненные побеги, их биологическая роль. Листорасположение и его закономерности. Особенности ветвления побега и его типы. Стебель – осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Форма стеблей на поперечном сечении. Расположение побега в пространстве. Надземные и подземные метаморфозы побега. Корень. Определение корня. Типы корней по происхождению (главный, боковые и придаточные). Функции корня, его рост и развитие, ветвление и симметрия. Корневые системы (стержневая, мочковатая и смешанная). Метаморфозы корней (корнеплоды, корнеклубни, гаустории, втягивающие корни, микориза, корневые клубеньки и т.д.), их значение и распространение в растительном мире. Использование корней в практической деятельности человека.

Тема 1.3. Основы морфологии генеративных органов (цветок, соцветие)

Цветок – видоизмененный побег с совмещенными функциями полового и бесполого размножения. Основные теории происхождения цветка: эвангиевая, псевдантовая и теломная. Основные направления эволюции цветка. Различия цветков однодольных и двудольных. Строение цветка и его функции. Прицветники. Раздельнополые и обоеполые, голые и махровые цветки. Взаиморасположение частей цветка. Ациклические, циклические и гемициклические цветки. Симметрия цветка (актиноморфные, зигоморфные и асимметричные цветки). Цветоножка и цветоложе. Простой и двойной околоцветник. Чашечка, ее функции, строение (раздельнолистная, спайнолистная, с подчашием) и происхождение. Венчик, его функции, строение (раздельнолепестные, спайнолепестные) и происхождение. Андроцей. Тычинка – структурная единица андрогония. Строение тычинки: тычиночная нить, связник и пыльники. Пыльца, ее строение и значение. Типы андрогония. Сущность опыления. Самоопыление и перекрестное опыление. Типы перекрестного опыления: энтомофилия, анемофилия, гидрофилия и орнитофилия. Приспособления, предотвращающие самоопыление: двудомность, диогогамия, гетеростилия и др. Клейстогамия. Явление апомиксиса. Гинецей. Пестик – структурная единица гинецея. Основные части пестика: рыльце, столбик, завязь. Происхождение пестика. Плодолистик. Простой и сложный пестик. Апокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Верхняя, полунижняя и нижняя завязи. Плацента и основные типы плацентации. Семязачаток (семяпочка) и его строение. Основные типы семязачатков. Соцветия. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия. Структурные элементы соцветий: главная и боковые оси, парциальные соцветия, терминальный цветок. Классификация соцветий. Принципы современной классификации. Ботриоидные соцветия: сложные и простые. Цимбиоидные соцветия: тирсы и цимбииды

Тема 1.4. Основы морфологии генеративных органов растений (плод)

. Плоды. Определение плодов. Околоплодник, его строение. Формирование семени. Развитие зародыша и эндосперма. Семена с эндоспермом и без эндосперма. Типы эндосперма. Перисперм. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Гипантий. Классификация типов плодов, основанная на строении гинецея: апокарпные и ценокарпные (синкарпные, паракарпные, лизикарпные) и псевдомонокарпные плоды. Виды плодов: дробные и членистые, сочные и сухие, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся. Соплодия. Способы распространения семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и т.д.

Тема 1.5. Коллоквиум (контрольная работа) по теме "Морфология растений"

Коллоквиум (контрольная работа) по теме "Морфология растений"

Раздел 2. Раздел 2. Основы систематики.

Тема 2.1. Основы систематики растений.

Систематика. Определение систематики. Задачи современной систематики. Эволюционное учение - методологическая основа систематики. Основные разделы систематики: классификация, номенклатура и филогенетика. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура. Понятие о виде. Типы систем: искусственные, естественные и генеалогические. Искусственная система К. Линнея и ее значение. Естественные системы А. Жюсье, А. Декандолля, П.Ф. Горянинова, Дж. Бентама и Дж. Гукера. Современные варианты естественных систем - филогенетические системы. Значение работ Ч. Дарвина для возникновения генеалогических систем. Филогенетические и эволюционные генеалогические системы. Методы систематики растений. Общие представления о хемосистематике. Материалы для работы систематиков

Раздел 3. Раздел 3. Основы цитологии.

Тема 3.1. Общие представления о структуре растительной клетки. Методы изучения растительной клетки. Протопласт. Ядро.

Задачи и методы изучения организмов на клеточном уровне. Современные представления о строении клетки по данным электронной микроскопии.

Клеточная теория - одно из крупнейших обобщений естествознания 19 века.

Прокариотическая клетка. Хромонемная организация.

Эукариотическая клетка. Структура эукариотической клетки. Принципиальные различия между растительной, грибной и животной клетками. Растительная клетка. Протопласт и его производные: клеточная оболочка и вакуоль. Компоненты протопласта - цитоплазма, ядро.

Цитоплазма. Химический состав и физическое состояние. Цитоплазматический матрикс. Пространственная организация цитоплазмы. Эндоплазматическая сеть. Мембраны. Строение элементарной мембраны. Плазмалемма и тонопласт.

Ядро. Роль в жизнедеятельности клетки, форма, физическое состояние нуклео-плазмы, ядерная оболочка, ядрышко. Химический состав. Непрямое деление - митоз, мейоз.

Органоиды: комплекс Гольджи, лизосомы, микротрубочки, микрофиламенты. Рибосомы, их строение и химический состав.

Митохондрии. Структура и роль в энергетических процессах. Гликолиз и окисление.

Пластиды. Общее понятие о пластидах. Субмикроскопическое строение пластид. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Пластиды водорослей. Пигменты хлоропластов и хромопластов. Функции пластид.

Тема 3.2. Вакуоли и клеточный сок. Эргастические вещества, их использование в медицине. Клеточная стенка. Ее структура и химический состав. Видоизменения клеточной стенки, методы их обнаружения. Поры

Вакуоли. Формирование вакуолей в ходе роста и развития клетки. Вакуоль - депо вторичных метаболитов растительной клетки. Клеточный сок и его состав. Роль вакуолей в поддержании тургора в растительной клетки, ее питании и обмене вещества. Явление адсорбции, осмотическое давление, плазмолиз. Современные представления о закономерностях поступления веществ в клетку (осмос, активный перенос, пиноцитоз). Использование вторичных метаболитов - составных частей клеточного сока в качестве источника для получения лекарственных веществ.

Эргастические вещества. Углеводы, белки, жиры, роль их в жизнедеятельности клетки. Углеводы: простые сахара, различные типы крахмала, инулин. Образование и строение крахмальных зерен. Реакции обнаружения сахаров и крахмала. Белки, локализация в клетке, формы их отложения. Реакции обнаружения белков. Алейроновые зерна. Жиры, локализация в клетке, формы их отложения. Значение запасных веществ для фармации и медицины.

Секреторные вещества. Образование кристаллов щавелевокислого кальция, биологическое значение. Типы кристаллов: одиночные кристаллы, друзы и рафиды, цистолиты. Использование кристаллов в фармации для диагностики растительного сырья. Эфирные масла, бальзамы, смолы, камеди, их использование в фармации и медицине.

Клеточная оболочка. Химический состав: целлюлоза, гемицеллюлоза, пектины, инкрустирующие вещества - лигнин, суберин, кутин. Физические свойства целлюлозной оболочки. Субмикроскопическая структура оболочки: матрикс и микрофибриллы. Биологическая роль оболочки. Образование и рост оболочки. Роль фрагмопласта и диктиосом в ее формировании. Срединная клеточная пластинка. Межклеточные вещества. Образование плазмодесм и их значение. Первичная оболочка, ее текстура. Первичные поровые поля. Рост оболочки. Текстура вторичной оболочки: одревеснение, опробкование, кутинизация, ослизнение, минерализация. Поры и их значение. Типы пор. Скульптурные утолщения клеточных оболочек. Значение видоизмененной клеточной оболочки. Образование межклеточников. Мацерация.

Тема 3.3. Правила работы с микроскопом. Строение и осмотические свойства растительной клетки. Пластиды

Пластиды. Общее понятие о пластидах. Субмикроскопическое строение пластид. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты. Пластиды водорослей. Пигменты хлоропластов и хромопластов. Функции пластид.

Вакуоли. Формирование вакуолей в ходе роста и развития клетки. Вакуоль - депо вторичных метаболитов растительной клетки. Клеточный сок и его состав. Роль вакуолей в поддержании тургора в растительной клетке, ее питании и обмене вещества. Явление адсорбции, осмотическое давление, плазмолиз. Современные представления о закономерностях поступления веществ в клетку (осмос, активный перенос, пиноцитоз). Использование вторичных метаболитов - составных частей клеточного сока в качестве источника для получения лекарственных веществ

Тема 3.4. Запасные питательные вещества растительной клетки: крахмальные и алейроновые зерна, жиры

Эргастические вещества. Углеводы, белки, жиры, роль их в жизнедеятельности клетки. Углеводы: простые сахара, различные типы крахмала, инулин. Образование и строение крахмальных зерен. Реакции обнаружения сахаров и крахмала. Белки, локализация в клетке, формы их отложения. Реакции обнаружения белков. Алейроновые зерна. Жиры, локализация в клетке, формы их отложения. Значение запасных веществ для фармации и медицины.

Тема 3.5. Минеральные включения растительной клетки: одиночные кристаллы оксалата кальция, друзы, рафиды, кристаллический песок, кристаллическая обкладка, цистолиты

Секреторные вещества. Образование кристаллов щавелевокислого кальция, биологическое значение. Типы кристаллов: одиночные кристаллы, друзы и рафиды, цистолиты. Использование кристаллов в фармации для диагностики растительного сырья.

Тема 3.6. Структура клеточной стенки и ее химические видоизменения: одревеснение, опробкование, кутинизация, минерализация, ослизнение

Первичная оболочка, ее текстура. Первичные поровые поля. Рост оболочки. Текстура вторичной оболочки: одревеснение, опробкование, кутинизация, ослизнение, минерализация. Поры и их значение. Типы пор. Скульптурные утолщения клеточных оболочек. Значение видоизмененной клеточной оболочки. Образование межклеточников. Мацерация.

Тема 3.7. Коллоквиум (контрольная работа) по теме «Строение растительной клетки»

Коллоквиум (контрольная работа) по теме «Строение растительной клетки»

Раздел 4. Раздел 4. Растительные ткани

Тема 4.1. Классификация. Образовательные, покровные, всасывающие, основные и механические ткани. Их роль в диагностике лекарственного растительного сырья

Понятие о растительных тканях. Появление тканей в процессе эволюции у высших растений как следствие перехода к жизни в двух средах. Морфологические отличия клеток в организме как следствие физиологического разделения функций. Задачи и методы изучения объектов на тканевом уровне. Принципы классификации растительных тканей. Классификация тканей по форме клеток (паренхимные и прозенхимные), по происхождению (первичные и вторичные). Простые и сложные ткани. Классификация тканей по выполняемым функциям.

Группа образовательных тканей (меристем). Особенности строения клеток меристем и места их локализации в теле растения. Верхушечные, боковые и вставочные меристемы. Первичные и вторичные меристемы. Верхушечные меристемы. Боковые меристемы: прокамбий, перицикл, камбий и феллоген. Раневые меристемы.

Группа покровных тканей. Первичная покровная ткань надземных органов - эпидерма, ее строение и функции. Кутикула. Трихомы (волоски): простые и железистые, их типы. Эмергенцы. Устьичный аппарат. Образование устьиц, их строение и механизм работы. Типы устьичных комплексов однодольных и двудольных растений и их значение для диагностики растительного сырья.

Первичная покровно - всасывающая ткань корня - ризодерма (эпиблема). Ее строение и функции. Трихобласты (корневые волоски) и их функции.

Вторичная сложная покровная ткань - перидерма, ее образование и строение: феллоген, феллодерма, пробка (феллема). Чечевички, их образование, строение и функции. Формирование и строение корки.

Тема 4.2. Выделительные и проводящие ткани. Проводящие пучки. Значение для диагностики лекарственного растительного сырья

Группа проводящих тканей. Ксилема - основная водопроводящая ткань сосудистых растений. Первичная и вторичная ксилема, структура, формирование, функции. Во-допроводящие элементы ксилемы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие и строение. По-нятие об эволюции водопроводящих элементов. Флоэма - ткань, проводящая пластиче-ские вещества. Первичная и вторичная флоэма. Ситовидные клетки и ситовидные трубки флоэмы, их развитие, строение и функции. Клетки - спутницы и их роль. Особенности передвижения веществ по ксилеме и флоэме. Проводящие (сосудисто-волоконистые) пуч-ки, их типы, размещение в различных органах растений. Значение для диагностики.

Группа механических тканей. Общая характеристика и функции. Особенности строения клеток и классификация: колленхима и склеренхима. Виды колленхимы - уголковая, пластинчатая, рыхлая. Особенности их строения и локализация. Склеренхима: об-щая характеристика, свойства. Разновидности склеренхимы: волокна и склереиды. Во-локна ксилемные (древесинные волокна) экстраксиярные (лубяные, коровые, перивас-кулярные). Склереиды и их типы, особенности строения и значения для диагно-стики рас-тительного сырья. Размещение механических тканей в теле растения.

Группа основных тканей: ассимиляционная, запасаящая, дыхательная (аэренхима) ткани, их происхождение, локализация в теле растения, функции и особен-ности строе-ния. Водозапасающие ткани. Общая характеристика дыхательных тканей. Распро-стране-ние их у водных и болотных растений.

Группа секреторных тканей. Общая характеристика, классификация и функции. Наружные секреторные структуры: железистые волоски и их типы. Эфирно-масляные же-лезки, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки. Внутренние секреторные структуры: секреторные клетки - идиобласты, вместилища выделений (схизогенные и ли-зигенные), секреторные каналы (смоляные ходы, эфирно-масляные каналы), млечники (членистые и нечленистые). Продукты секреторных структур. Их вероятная биологи-ческая роль. Применение продуктов выделения растений в медицине и народном хозяйстве.

Раздел 5. Раздел 5. Органы растений.

Тема 5.1. Строение стеблей травянистых однодольных, двудольных растений (надземного и стебля корневища). Строение стеблей древесных двудольных и хвойных растений.

Строение стеблей однодольных растений. Пучковое и непучковое строение стебля. Сердцевина, ее строение и роль. Первичные сердцевинные лучи. Перицикл. Различия в строении стебля у двудольных и однодольных. Отличия в строение стеблей и корневищ однодольных растений. Анатомическое строение стебля. Прокамбий и дифференциация проводящих тканей. Заложение и исследование пучков у представителей классов двудольных и однодольных. Пучковое и непучковое строение стебля. Сердцевина, ее строение и роль. Первичные сердцевинные лучи. Перицикл. Различия в строении стебля у двудольных и однодольных. Пучковый и межпучковый камбий. Вторичное строение стебля двудольных растений. Типы утолщений. Вторичная ксилема (древесина) и флоэма (луб), их особенности. Древесная и лубяная паренхима и склеренхима. Вторичные сердцевинные лучи. Ядровая древесина и заболонь. Строение вторичной коры. Различия в особенно-стях анатомического строения древесных двудольных и хвойных.

Тема 5.2. Анатомическое строение корня: первичное и вторичное строение, видоизменения. Анатомическое строение листа.

Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма (эпиблема), первичная кора и центральный осевой цилиндр, . Первичная кора, ее строение и функции. Экзодерма, мезодерма и эндодерма. Особенности строения эндодермы и ее функции. Перицикл и его функции. Заложение боковых корней. Появление камбия и переход ко вторичному строению корня у двудольных. Вторичное строение корня. Особенности анатомического строения корней травянистых и древесных двудольных и хвойных растений. Особенности анатомического строения видоизмененных корней. Анатомическое строение листа и связи с его функциями. Особенности структуры поперечного среза листа и его плоскостного препарата растений разной таксономической принадлежности. Лист хвойного. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля.

Тема 5.3. Анатомическое строение корня: первичное и вторичное строение, Видоизменения.

Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма (эпibleма), первичная кора и центральный осевой цилиндр, . Первичная кора, ее строение и функции. Экзодерма, мезодерма и эндодерма. Особенности строения эндодермы и ее функции. Перицикл и его функции. Заложение боковых корней. Появление камбия и переход ко вторичному строению корня у двудольных. Вторичное строение корня. Особенности анатомического строения корней травянистых и древесных двудольных и хвойных растений. Особенности анатомического строения видоизмененных корней.

Тема 5.4. Анатомическое строение листа

Анатомическое строение листа и связи с его функциями. Особенности структуры поперечного среза листа и его плоскостного препарата растений разной таксономической принадлежности. Лист хвойного. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля.

Тема 5.5. Коллоквиум (контрольная работа) по теме «Анатомическое строение вегетативных и генеративных органов растений».

Коллоквиум (контрольная работа) по теме «Анатомическое строение вегетативных и генеративных органов растений».

Тема 5.6. Зачетное занятие

Зачетное занятие

Тема 5.7. Анатомическое строение генеративных органов. Цветок.

Анатомическое строение генеративных органов. Цветок.

Тема 5.8. Анатомическое строение генеративных органов. Плод.

Анатомическое строение генеративных органов. Плод.

Тема 5.9. Коллоквиум по теме "Анатомическое строение генеративных органов"

Коллоквиум по теме "Анатомическое строение генеративных органов"

Раздел 6. Раздел 6. Растительная клетка – источник биологически активных веществ

Тема 6.1. Физиология растительной клетки - основа биотехнологии лекарственных растений.

Организация растительной клетки (клеточная стенка, протопласт, ядро цитоплазма). Обмен веществ и энергии клетки. Вторичный метаболизм (классификация, синтез и использование вторичных метаболитов). Организация, свойства и функции клеточных мембран. Транспорт веществ через мембраны. Регуляторные системы клетки.

Раздел 7. Раздел 7. Физиологические процессы растительного организма

Тема 7.1. Водный обмен растений

Общая характеристика водного обмена. Водный обмен клетки. Поступление воды в растение.

Тема 7.2. Фотосинтез

Роль и значение фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая фаза фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина, С4-фотосинтез, САМ-фотосинтез, фотодыхание, продукты темновой фазы фотосинтеза).

Тема 7.3. Дыхание растений

Химизм и энергетика дыхания. Влияние внешних и внутренних факторов на дыхание растений. Регуляция дыхания.

Тема 7.4. Минеральное питание растений

Физиологическая роль элементов минерального питания. Поглощение веществ. Влияние внешних факторов на поглощение элементов минерального питания. Ассимиляция элементов минерального питания (азотный и фосфорный обмены, обмен серы).

Тема 7.5. Рост растений

Основные закономерности роста (клеточные основы роста, рост органов и т.д.).

Тема 7.6. Коллоквиум по теме: Физиологические процессы в растительном организме.

Коллоквиум по теме: Физиологические процессы в растительном организме.

Тема 7.7. Водный обмен растений

Транспирация. Транспорт воды по растению. Влияние внешних и внутренних факторов на водный обмен, механизмы его регуляции.

Тема 7.8. Фотосинтез

Влияние на фотосинтез внешних и внутренних факторов. Транспорт ассимилятов в растении.

Тема 7.9. Минеральное питание растений

Транспорт элементов минерального питания (внутриклеточный, ближний, дальний). Выделение веществ. Круговорот элементов минерального питания в растительном организме.

Тема 7.10. Рост растений

Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины и т.д.). Зависимость роста от внешних факторов.

Раздел 8. Выполнение курсового проекта «Анализ анатомо-морфологических признаков и их физиологических показателей растений»

Тема 8.1. Изучение морфологических признаков растительного объекта

Изучение морфологических признаков растительного объекта

Тема 8.2. Изучение анатомических признаков растительного объекта.

Изучение анатомических признаков растительного объекта.

Тема 8.3. Физиологическое тестирование растительного объекта.

Оценка минерального питания, дыхания, процессов фотосинтеза растительного объекта.

Тема 8.4. Защита курсового проекта.

Защита курсового проекта.

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Андреева, В. Ю. Анатомия растений: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Фармация" / В. Ю. Андреева, Н. В. Исайкина, Л. Г. Бабешина; под ред. Г. И. Калинкиной.; RU.Сибирский медицинский университет, кафедра фармакогнозии с курсами ботаники и экологии. - Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2013. - 132 с. - Текст: электронный. // ЭБС СибГМУ: [сайт]. - URL: tut_ssmu-2013-3.pdf (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Зайчикова, С. Г. Ботаника: учебник для фармацевтических училищ и колледжей / С. Г. Зайчикова, Е. И. Барабанов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 288 с. - 978-5-9704-5249-3. - Текст: электронный. // ЭБС КС: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452493.html> (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Основы морфологии и систематики растений в фармакогнозии: учебное пособие для студентов фармацевтического факультета / В. Ю. Андреева, Н. В. Исайкина, Н. С. Зиннер [и др.]; рец.: В. Г. Лужанин, О. Д. Чернова.; RU.Сибирский медицинский университет. - Томск: Издательство СибГМУ, 2021. - 176 с. - Текст: электронный. // ЭБС СибГМУ: [сайт]. - URL: tut_ssmu-2021-4.pdf (дата обращения: 22.02.2023). - Режим доступа: по подписке

5.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://books-up.ru> - ЭБС "Book-Up"
2. <http://irbis64.medlib.tomsk.ru> - ЭБС СибГМУ
3. <http://www.femb.ru>. - ФЭМБ [Электронный ресурс]: федеральная электронная медицинская библиотека. — Электрон. текстовые данные. — 2011-2019
4. <http://e.lanbook.com> - ЭБС "Лань"
5. <http://www.biblio-online.ru> - ЭБС "Юрайт"
6. <http://www.highwire.stanford.edu> - HighWire Press
7. <https://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
8. <https://www.sciencedirect.com> - Научная электронная библиотека Elsevier