

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А. Г. Баханович
_____ 2024 г.

Регистрационный № _____ / пр.

БОТАНИКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальностей:

6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения,
6-05-0811-05 Защита растений и карантин

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника Главного
управления образования, науки и
кадровой политики Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ Т.И.Богатова

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ Н.В.Лешик

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию в области
сельского хозяйства

_____ В.В.Великанов

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики
Беларусь

_____ С.Н. Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский институт
высшей школы»

_____ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

_____ М.М.Байдун

СОСТАВИТЕЛИ:

О.А. Порхунцова, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.В. Лазаревич, профессор кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор биологических наук, доцент;

Е.И. Дорошкевич, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т.Н. Мартинчик, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра ботаники учреждения образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы» (протокол № 5 от 18.05.2023 г.);

Е. Л. Андроник, заведующий лабораторией селекции льна масличного Республиканского унитарного предприятия «Институт льна» НАН Беларуси, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 13.04.2023 г.);

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 27.06.2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.06.2023 г.);

научно-методическим советом по агрономическим специальностям учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 7 от 06.07.2023 г.)

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: О. А. Порхунцова

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Ботаника» разработана для студентов учреждений высшего образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов общего высшего образования и примерных учебных планов по специальностям 6-05-0811-01 «Производство продукции животного происхождения» и 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин».

Ботаника – это наука о растениях, изучающая закономерности строения, роста и развития растений, их происхождение и распространение на Земном шаре.

Цель учебной дисциплины – формирование целостной системы знаний о строении, размножении, эволюции и разнообразии растений, закономерностях их распространения для рационального использования и сохранения растительных ресурсов.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать знания об особенностях строения вегетативных и репродуктивных органов на цитологическом, гистолого-анатомическом и морфологическом уровнях организации растений;
- способствовать умению анализировать споровые и семенные растения по комплексу отличительных признаков и биологических особенностей;
- обеспечить получение знаний о видовом составе и характерных признаках семейств, распространенных в Беларуси; способствовать развитию навыков их определения по совокупности диагностических признаков;
- сформировать представления об особенностях флоры и растительности Беларуси, способствовать развитию навыков определения видовой структуры и состояния ее фитоценозов;
- способствовать формированию представлений о ботанике как науке о растениях, являющейся основой для всех учебных дисциплин агрономического профиля.

Учебная дисциплина «Ботаника» входит в модуль «Биологический» государственного компонента и является теоретической основой для изучения таких учебных дисциплин, как «Физиология и биохимия растений», «Генетика», «Селекция и семеноводство», «Биотехнология», «Земледелие», «Технологии кормов», «Агрохимия», «Энтомология», «Фитопатология» и комплекса прикладных растениеводческих наук, которые необходимы при подготовке специалистов высшей квалификации в области агрономии.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- особенности строения растительной клетки;
- значение, происхождение, местонахождение и отличительные признаки клеточного строения тканей растительного организма;
- строение и значение вегетативных и репродуктивных органов растений;
- отличительные признаки отделов растений и биологические особенности их важнейших представителей;
- характеристику семейств покрытосеменных, имеющих широкое

распространение и значение в Беларуси;

– особенности флоры и растительности Беларуси;

уметь:

– описывать и анализировать строение вегетативных и репродуктивных органов растений;

– определять виды растений по совокупности диагностических признаков;

– определять видовую структуру и состояние фитоценозов;

владеть:

– навыками использования оптического микроскопа;

– методами морфологического анализа растений.

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих базовых профессиональных компетенций:

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовые профессиональные компетенции:

для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»: применять в практической деятельности знания о биологическом разнообразии видов, структурно-функциональной и молекулярно-генетической организации, биологических особенностях и физиологических механизмах формирования урожайности сельскохозяйственных растений;

для специальности 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин»: применять знания о строении, распространении, происхождении и эволюции растений в профессиональной деятельности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины «Ботаника» по специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» отведено 228 часов. Из них на аудиторные занятия предусмотрено 144 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 90 часов. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

На изучение учебной дисциплины «Ботаника» по специальности 6-05-0811-05 «Защита растений и карантин» отведено 216 часов. Из них на аудиторные занятия предусмотрено 126 часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 72 часа. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Для специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения

№ п/п	Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов:		
		Всего	В том числе	
			лекций	лабораторных занятий
	Введение.	1	1	
1	Цитология	17	9	8
2	Гистология	18	8	10
3	Органография и размножение растений	36	18	18
4	Систематика растений	18	6	12
5	Репродуктивные органы Цветковых	20	6	14
6	Систематика Цветковых	26	2	24
7	Фитоценология и география растений	8	4	4
	Всего:	144	54	90

Для специальности 6-05-0811-05 Защита растений и карантин

№ п/п	Наименование разделов	Примерное количество аудиторных часов:		
		Всего	В том числе	
			лекций	лабораторных занятий
	Введение	1	1	
1	Цитология	17	9	8
2	Гистология	16	8	8
3	Органография и размножение растений	28	14	14
4	Систематика растений	14	6	8
5	Репродуктивные органы Цветковых	20	8	12
6	Систематика Цветковых	24	4	20
7	Фитоценология и география растений	6	4	2
	Всего:	126	54	72

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Ботаника как наука о растениях и растительном покрове Земли. Отличительные признаки растительных организмов. Значение растений в природе и жизни человека. Понятие об эволюции растений и их онтогенезе. Краткая история развития ботаники. Разделы ботаники и их задачи. Связь ботаники с другими биологическими и прикладными агрономическими науками.

1. Цитология

Клетка как основная структурная единица живой материи. Клеточная теория М. Шлейдена и Т. Шванна и ее современные дополнения. Краткая история изучения растительной клетки. Форма и размеры клеток. Отличия растительной клетки от животной. Структурная организация растительной клетки. Понятие об элементарной мембране. Химический состав, строение и функции мембран.

Цитоплазма. Химический состав, физические свойства, структура, свойства и значение цитоплазмы. Классификация органоидов по наличию мембран. Пластиды. Строение, пигменты и функции хлоропластов. Особенности строения, пигменты и роль хромопластов. Лейкопласты. Происхождение, онтогенез и превращение пластид. Строение и функции митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, сферосом, микротеллец и рибосом.

Ядро. Строение, химический состав и функции ядра. Понятие о хромосомах и кариотипе. Способы деления клетки. Амитоз. Локализация митотического деления в растительном организме. Особенности мейоза и его значение в жизни растений, его структура и функции.

Производные протопласта. Образование и значение вакуолей. Химический состав и значение клеточного сока.

Понятие о физиологически активных веществах клетки и их значение в жизни растений. Запасные питательные вещества клетки. Места и способы запасания углеводов, белков и жиров в растительном организме.

Клеточная оболочка. Химический состав, строение и образование клеточной оболочки. Строение и разнообразие пор. Плазмодесмы. Перфорации. Химические изменения клеточной оболочки: одревеснение, опробковение, кутинизация, минерализация, ослизнение.

2. Гистология

Понятие о тканях растений. Разнообразие тканей и принципы их классификации. Возникновение и развитие тканей в филогенезе.

Образовательные ткани (меристемы). Особенности клеточного строения и функций меристем. Классификация образовательных тканей по происхождению и месту локализации: апикальные, латеральные, интеркалярные, раневые меристемы. Строение конуса нарастания стебля и корня, возникновение образовательных тканей в онтогенезе.

Покровные ткани. Первичная покровная ткань эпидерма. Происхождение, особенности клеточного строения и функции эпидермы. Строение и работа

устычного аппарата. Выросты эпидермы. Первичная покровная ткань эпиблема. Образование, особенности клеточного строения и значение эпиблемы. Корневые волоски.

Вторичный покровный комплекс перидерма, ее формирование, строение и функции. Чечевички. Формирование, строение и значение корки.

Основные ткани. Значение, топография и особенности клеточного строения ассимиляционной, запасующей, воздухоносной, водозапасающей и типичной паренхим.

Механические ткани. Значение, возникновение в онтогенезе и классификация механических тканей. Особенности строения клеток уголковой и пластинчатой колленхимы, древесинных и лубяных волокон склеренхимы и склереиды. Местоположение механических тканей в органах растений.

Проводящие ткани. Значение, классификация и возникновение проводящих тканей в онтогенезе растений. Особенности клеточного строения трахеид. Клеточное строение и разнообразие сосудов. Значение, строение и работа ситовидных трубок и клеток-спутниц. Образование тилл и каллезы. Эволюция проводящих тканей. Проводящие пучки. Строение и классификация проводящих пучков. Гистологический состав и функции ксилемы и флоэмы. Понятие о стеле и ее эволюции.

Выделительные ткани. Строение и значение структур внешней секреции – железок, железистых волосков, нектарников, водяных устьиц. Образование и строение структур внутренней секреции – простых и членистых млечников, смоляных и эфиромасличных ходов и вместилищ.

3. Органография и размножение растений

Понятие об органах растений и их классификация. Морфологическое расчленение тела растения как следствие жизни в наземных условиях. Возникновение органов растений в филогенезе. Общие закономерности их строения: полярность, симметрия, метамерия. Понятие об аналогичных и гомологичных органах.

Корень. Морфология и функции. Классификация корней и корневых систем. Зоны корня. Первичное анатомическое строение корня в зоне корневых волосков. Переход ко вторичному анатомическому строению корня и его значение в жизни растений. Вторичное анатомическое строение корня.

Видоизменения корней. Морфологическое и анатомическое строение корнеплодов. Корневые клубни. Ассимилирующие корни. Пневматофоры. Гаустории. Микориза. Симбиотические клубеньки на корнях бобовых.

Понятие о побеге. Значение и морфологическое строение побега. Развитие побега из почки. Ветвление и его биологическое значение. Кущение злаков. Подземные и надземные видоизменения побега.

Стебель. Функции типичного надземного стебля. Морфологическая классификация стеблей. Формирование стебля из меристемы конуса нарастания у двудольных растений. Роль прокамбия, перицикла и камбия в развитии стебля. Вторичное анатомическое строение стебля пучкового, непучкового и переходного типа у травянистых растений.

Анатомическое строение стебля древесного растения. Образование

годовых колец. Гистологический состав коры и древесины у покрытосеменных и голосеменных растений.

Формирование стебля из меристемы конуса нарастания у однодольных растений. Анатомическое строение стебля злаков.

Лист. Морфологические части листа и их функции. Простые и сложные листья. Разнообразие простых листьев по форме, краю, степени расчленения листовой пластинки. Сложные листья. Гетерофиллия. Листорасположение. Жилкование.

Формирование листа из меристемы конуса нарастания побега. Анатомическое строение листьев двудольных и однодольных растений. Анатомическое строение хвои Голосеменных.

Продолжительность жизни листа. Листопад и его значение. Видоизменения листьев.

Понятие о размножении и воспроизведении растений. Формы размножения. Бесполое размножение.

Вегетативное размножение с помощью вегетативных органов, их видоизменений, его биологическое и хозяйственное значение.

Споровое размножение. Образование, строение и типы спор.

Сущность и биологическое значение полового размножения. Органы полового размножения у растений. Гамета. Зигота. Основные типы полового процесса.

Чередование и взаимосвязь полового и бесполого поколений в цикле развития растений. Понятие о спорофите и гаметофите и их эволюция.

4. Систематика растений

Задачи, разделы и методы систематики. Таксономические категории и таксоны. Учение о виде и его критериях. Правила наименования растений.

Общая характеристика растений. Возникновение тканей и органов. Эволюция морфологической структуры органов высших растений. Происхождение и взаимосвязь отделов растений.

Отдел Риниевидные. Происхождение и общая характеристика.

Отдел Моховидные. Происхождение, распространение и видовое многообразие моховидных. Классификация мхов. Особенности строения и размножения типичных представителей классов антоцеротовые, печеночники и листостебельные мхи. Соотношение гаметофита и спорофита в жизненном цикле. Значение мхов в природе в хозяйственной деятельности человека.

Отдел Плауновидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация плаунов. Особенности строения и размножения равноспоровых плаунов на примере плауна булавовидного и разноспоровых – на примере селлагинеллы селлагинелловидной. Значение плауновидных. Охраняемые виды.

Отдел Хвощевидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация хвощей. Особенности строения и размножения хвощей на примере хвоща полевого. Значение хвощевидных.

Отдел Папоротниковидные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация папоротников. Особенности строения и

размножения равноспоровых и разноспоровых папоротников. Значение папоротниковидных. Роль равноспоровых и разноспоровых папоротников в эволюции высших растений.

Отдел Голосеменные. Происхождение, распространение, видовое многообразие и классификация голосеменных. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов. Размножение. Микро- и мегаспорогенез, развитие гаметофитов на примере сосны обыкновенной. Оплодотворение. Развитие и строение семян.

Основные представители голосеменных в Беларуси, их значение в природе и народном хозяйстве. Охраняемые виды.

5. Репродуктивные органы Цветковых

Отдел Цветковые (Покрытосеменные) растения. Происхождение, время и место появления Цветковых. Морфологическое и анатомическое строение вегетативных органов, особенности строения репродуктивных органов. Отличия от голосеменных.

Цветок как орган семенного размножения. Понятие о цветке и теориях его происхождения. Морфологическая характеристика, функциональная роль и формирование частей цветка в онтогенезе. Разнообразие форм околоцветника. Обоеполые и однополые цветки. Составление формул и диаграмм цветков. Пути эволюции цветка.

Андроцей. Типы андроцея. Морфологическое и анатомическое строение тычинок. Микроспорогенез, формирование мужского гаметофита. Строение пыльцы.

Гинецей. Понятие о плодолистиках. Типы гинецея. Филогенетическая связь апокарпного и ценокарпного (синкарпного, лизикарпного, паракарпного) гинецеев и типов плацентации. Морфологическое строение пестика. Способы расположения завязи на цветоложе. Анатомическое строение пестика. Строение и типы семязачатков. Мегаспорогенез, формирование и развитие женского гаметофита (зародышевого мешка).

Соцветия. Биологическое и диагностическое значение соцветий. Разнообразие моноподиальных и симподиальных соцветий.

Цветение растений. Растения монокарпические и поликарпические. Открытое (хазмогамное) и закрытое (клеистогамное) цветение.

Опыление. Сущность и биологическое значение самоопыления и перекрестного опыления. Приспособление к самоопылению (автогамия). Перекрестное опыление (ксеногамия и гейтоногамия). Приспособления к перекрестному опылению. Способы перекрестного опыления: энтомофилия, орнитофилия, анемофилия, гидрофилия. Сопряженность эволюции способов опыления и насекомых-опылителей. Влияние условий среды на опыление цветковых растений.

Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Прорастание пыльцы. Порогамия, халазогамия. Апомиксис. Разнообразие форм апомиксиса и его значение. Партенокарпия.

Плоды и семена. Образование и значение плодов. Строение околоплодника. Морфологическая классификация плодов. Соплодия. Значение

и развитие семян. Образование эндосперма. Образование зародыша. Строение семян однодольных покрытосеменных на примере пшеницы и двудольных покрытосеменных на примере фасоли. Принципы классификации семян. Приспособления плодов и семян к распространению.

6. Систематика Цветковых

Методы филогенетической систематики. Деление цветковых на классы. Происхождение и важнейшие отличительные признаки классов двудольных и однодольных.

Класс Двудольные. Характеристика основных семейств и их представителей из класса двудольных. География распространения и видовое многообразие, особенности строения вегетативных и генеративных органов, родственные связи, специфические экологические особенности, значение в природе и хозяйственной деятельности человека, охраняемые виды следующих семейств и их представителей: Лютиковые, Розовые, Крыжовниковые, Бобовые, Льновые, Сельдерейные, Пасленовые, Яснотковые, Маревые, Гречишные, Гвоздичные, Капустные, Тыквенные, Астровые.

Класс Однодольные. Морфологические и анатомические особенности однодольных. Важнейшие пути эволюции однодольных. Характеристика основных семейств и их представителей из класса однодольных: Лилейные, Осоковые, Мятликовые. Значение однодольных в природе и хозяйственной деятельности человека. Охраняемые виды.

7. Фитоценология и география растений

Фитоценология – наука о растительных сообществах. Задачи и методы фитоценологии. Понятие о флоре, растительности и фитоценозе. Основные жизненные формы растений. Классификация жизненных форм растений.

Видовая структура фитоценоза. Доминантные, субдоминантные, викарирующие и редкие виды. Эдификаторы. Значение редких видов в структуре фитоценоза. Пограничный эффект видовой структуры фитоценоза. Пространственная структура фитоценоза. Горизонтальная (мозаичность) и вертикальная (ярусность) расчлененность фитоценоза. Экологическая структура фитоценоза. Классификации фитоценозов. Агрофитоценозы. Сохранение видового разнообразия фитоценозов.

Экология растений. Понятие о биотических и абиотических факторах среды и их влиянии на жизнь растений. Экологические группы растений по отношению к воде, свету, почве.

География растений. Ареалы растений. Понятие о флористических царствах, областях, провинциях. Понятие о флоре и растительности. Особенности флоры и растительности Беларуси. Красная книга Республики Беларусь, Растения.

Закрепление навыков определения растений флоры Беларуси, знакомство с растительными сообществами, овладение методикой и навыками гербаризации проводится во время летней учебной практики по ботанике.

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература.

Основная литература

1. Андреева, И. И. Ботаника: учебник / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – М.: Колос, 2007. – 528 с.
2. Ботаника. Систематика Цветковых : учебно-методическое пособие / С. В. Лазаревич [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 95 с.
3. Лазаревич, С. В. Ботаника: учебник / С. В. Лазаревич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 496 с.
4. Лазаревич, С. В. Ботаника: учебное пособие / С. В. Лазаревич. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 480 с.
5. Родман, Л. С. Ботаника с основами географии растений: учеб. пособие / Л. С. Родман. – М.: КолосС, 2006. – 397 с.
6. Порхунцова, О. А. Ботаника. Цитология. Гистология: учебно-методическое пособие / О. А. Порхунцова. – Горки: УО БГСХА, 2021. – 85 с.

Дополнительная литература

1. Бавтуто, Г. А. Атлас по анатомии растений: учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин, М. П. Жигар. – Минск: Ураджай, 2001. – 146 с.
2. Бавтуто, Г. А. Учебно-полевая практика по ботанике / Г. А. Бавтуто. – Минск: Выш. шк., 1990. – 269 с.
3. Ботаника. Вегетативные органы покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие / О. А. Порхунцова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 90 с.
4. Долгачева, В. С. Ботаника: учеб. пособие / В. С. Долгачева, Е. М. Алексахина. – М.: Academia, 2003. – 416 с.
5. Еленевский, А. Г. Ботаника высших, или наземных, растений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров. – М.: Академия, 2000. – 432 с.
6. Лазаревич, С. В. Гистология: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА 2007. – 46 с.
7. Лазаревич, С. В. Систематика Покрытосеменных: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА, 2007. – 76 с.
8. Лазаревич, С. В. Цитология: курс лекций / С. В. Лазаревич. – Горки: БГСХА, 2010. – 66 с.
9. Лемеза, Н. А. Геоботаника: Учебная практика: учеб. пособие / Н. А. Лемеза, М. А. Джус. – Минск: Выш. шк., 2008. – 255 с.
10. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
11. Порхунцова, О. А. Ботаника. Репродуктивные органы покрытосеменных растений: учеб.-метод. пособие / О. А. Порхунцова, Н. А. Дуктова, О. А. Цыркунова. – Горки: БГСХА, 2013. – 72 с.
12. Порхунцова, О. А. Ботаника. Систематика архегониальных растений / О. А. Порхунцова, Т. В. Сачивко, М. В. Сандалова. – Горки: БГСХА, 2022. – 51 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного обучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях, при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При организации самостоятельной работы студентов, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы: подготовка рефератов и (или) презентации по темам, выносимым на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа обучающихся является важным составляющим компонентом учебной деятельности студентов по учебной дисциплине «Ботаника».

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих (контрольных) опросов;
- защита выполненных лабораторных работ;
- сдача модулей (блоков);
- сдача зачета, экзамена.

Сведения об авторах

Порхунцова Ольга Анатольевна – заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
Моб. тел. 80293639329, рабочий 80223379609

Лазаревич Святослав Всеволодович – профессор кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор биологических наук, доцент.
Моб. тел. 80445998873

Дорошкевич Елена Ивановна – заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
Моб. тел. 80296755011

Мартинчик Татьяна Николаевна – доцент ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.
Моб. тел. 80297817005