

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И. А. Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

ФИТОПАТОЛОГИЯ

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение**

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления об-
разования науки и кадров Министер-
ства сельского хозяйства
и продовольствия
Республики Беларусь

_____ В.А. Самсонович
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Респуб-
лики Беларусь

_____ С.А. Касперович
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства сель-
ского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ В. М. Ядловский
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В. Титович
« ____ » _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по образованию
в области сельского хозяйства

_____ В. В. Великанов
« ____ » _____ 20__ г.

Эксперт-нормоконтролер

« ____ » _____ 20__ г.

Минск 20__

СОСТАВИТЕЛИ:

Л. Г. Коготько, заведующий кафедрой защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В. Р. Кажарский, доцент кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. В. Какшинцев, доцент кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Н. В. Устинова, старший преподаватель кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

М. А. Калясень, заведующий кафедрой фитопатологии и химической защиты растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра основ агрономии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»
(протокол № 11 от 25 мая 2020 г.);

А. Г. Власов, ведущий научный сотрудник Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», кандидат сельскохозяйственных наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 20 мая 2020 г.);

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 25 июня 2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 25 июня 2020 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 9 от 9 июля 2020 г.).

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: Н. В. Устинова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В виду ежегодно возрастающей вредоносности возбудителей болезней сельскохозяйственных культур как в период вегетации, так и в период хранения возрастает спрос на подготовку квалифицированных специалистов агрономического профиля в области защиты растений. В этой связи возрастает актуальность изучения вопросов диагностики заболеваний, биологически эффективных, экологически безопасных и экономически обоснованных систем защитных мероприятий.

Цель учебной дисциплины – формирование базовых профессиональных компетенций по диагностике болезней сельскохозяйственных культур, морфологическим и биоэкологическим особенностям их возбудителей, а также защите сельскохозяйственных культур от болезней, продукции переработки при хранении.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение болезней полевых культур;
- изучение болезней овощных культур;
- изучение болезней плодовых культур;
- изучение болезней ягодных культур;
- обоснование направлений защитных мероприятий.

Практической задачей учебной дисциплины является сведение к минимуму прямых и косвенных потерь от болезней в период вегетации сельскохозяйственных культур и хранения растениеводческой продукции.

Учебная дисциплина «Фитопатология» является государственным компонентом модуля «Защита растений», осваиваемым студентами специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение». Типовая программа по учебной дисциплине «Фитопатология» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение».

Освоение учебной дисциплины «Фитопатология» имеет тесную связь с такими дисциплинами, как «Ботаника», «Генетика и селекция сельскохозяйственных культур», «Сельскохозяйственная микробиология», «Биотехнология», «Плодоовощеводство», «Почвоведение», «Земледелие», «Растениеводство», «Физиология и биохимия растений», «Агрохимия» и «Химическая защита растений».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовую профессиональную компетенцию – владеть знаниями об основных возбудителях, симптомах и методах борьбы с болезнями растений.

На изучение учебной дисциплины «Фитопатология» для специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение» отводится 256 часов, из них 136 часов составляют аудиторные занятия. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 54 часа, лабораторные – 82 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п. п.	Название разделов и тем	Всего аудитор- ных часов	В том числе	
			лекции	лабораторные
1.	Общая фитопатология	52	24	28
1.1.	Введение в фитопатологию	6	4	2
1.2.	Морфологическая, биологическая характеристика фитопатогенных грибов	10	2	8
1.3.	Основы систематики фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов	22	4	18
1.4.	Фитопатогенные бактерии, микоплазмы (фитоплазмы) и актиномицеты	4	4	
1.5.	Фитопатогенные вирусы и вироиды	2	2	
1.6.	Динамика инфекционных болезней. Прогноз	4	4	
1.7.	Основы иммунитета растений к инфекционным болезням. Методы защиты растений от болезней	4	4	
2.	Сельскохозяйственная фитопатология	84	30	54
2.1.	Болезни зерновых культур	14	4	10
2.2.	Болезни зернобобовых культур	8	4	4
2.3.	Болезни картофеля	16	6	10
2.4.	Болезни льна-долгунца	8	4	4
2.5.	Болезни свеклы	5	2	3
2.6.	Болезни рапса	5	2	3
2.7.	Болезни овощных культур	12	4	8
2.8.	Болезни плодовых культур	6	2	4
2.9.	Болезни ягодных культур	6	2	4
2.10.	Работа с гербарным материалом	4		4
Итого:		136	54	82

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Общая фитопатология

1.1. Введение в фитопатологию

Предмет, задачи науки о болезнях растений. Взаимосвязь фитопатологии с другими дисциплинами биологического и агрономического профиля. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур, прямые и косвенные потери. Понятие о болезни растений как патологическом процессе взаимодействия растения, патогена и окружающей среды; сопутствующие морфологические и физиологические изменения, происходящие в больном растении.

Классификация и диагностика болезней растений. Основные типы болезней по внешним признакам их проявления: увядание, пятнистость, налет, деформация, пустула, головня, гниль, мумификация, опухоль, камедетечение, мозаика, хлороз и другие.

Сущность паразитизма и патогенности возбудителей болезней растений, их агрессивность и вирулентность. Эволюция паразитизма возбудителей болезней растений. Типы паразитизма фитопатогенов: облигатные паразиты, факультативные сапротрофы, факультативные паразиты. Паразитическая специализация фитопатогенов: филогенетическая, онтогенетическая, органотрофная, гистотрофная. Изменчивость возбудителей болезней растений, понятие о специализированных формах, физиологических расах, биотипах и штаммах патогенов.

1.2. Морфологическая, биологическая характеристика фитопатогенных грибов

Положение грибов в системе живых организмов, их общие признаки с растениями и животными, их значение в природе и сельском хозяйстве. Морфология вегетативных и репродуктивных стадий развития. Вегетативное тело, его строение и типы (плазмодий, одноклеточный, многоклеточный мицелий). Видоизменения мицелия (хламидоспоры, оидии, бластоспоры, артроспоры, гаустории, апрессорий, склероции, ризоиды, тяжи, ризоморфы), их функции и условия возникновения.

Способы размножения фитопатогенных грибов: вегетативное, репродуктивное (бесполое, половое). Типы полового процесса: изогамия, зигогамия, оогамия. Типы спороношения: бесполого (зооспоры, спорангиоспоры, конидии) и полового (цисты, ооспоры, зигоспоры, аскоспоры, базидиоспоры) происхождения. Сохранение жизнеспособности и условия распространения спор грибов. Циклы развития фитопатогенных грибов. Понятие об анаморфе и телиоморфе. Плеоморфизм, полиморфизм, разнохозяйность.

1.3. Основы систематики фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов

Эволюционные основы и принципы классификации грибов и грибоподобных организмов.

Царство протозоа. Отдел плазмодиофоромицота: класс плазмодиофорицеты. Царство хромиста. Отдел оомицота: класс оомицеты. Царство грибы. Низшие (хитридиомицеты, зигомицеты), высшие (аскомицеты, базидиомицеты, дейтеромицеты) грибы.

Общая характеристика царств, систематика отделов и классов. Особенности строения вегетативного тела, способы размножения, условия развития, типы паразитизма, типы проявления болезней. Характеристика важнейших представителей, биологические и инфекционные циклы развития. Обоснование основных направлений защитных мероприятий от болезней, вызываемых низшими и высшими грибами.

1.4. Фитопатогенные бактерии, микоплазмы (фитоплазмы) и актиномицеты

Вредоносность и распространение бактериальных болезней. Типы бактериозов: диффузные, локальные, смешанные. Строение и основные особенности фитопатогенных бактерий. Механизм патогенности, первичные источники инфекции, способы передачи бактериальной инфекции. Методы диагностики бактериозов. Обоснование направлений защиты сельскохозяйственных культур от бактериозов.

Особенности строения и основные особенности микоплазм. Пути распространения и сохранения микоплазм в природе. Вредоносность и типы микоплазменных (фитоплазменных) болезней. Направления защиты сельскохозяйственных культур от микоплазмозов.

Строение и основные особенности актиномицетов. Роль актиномицетов как антагонистов и продуцентов антибиотиков. Типы актиномикозов, условия развития, обоснование защитных мероприятий.

1.5. Фитопатогенные вирусы и вириды

Биологические, морфологические, химические особенности строения вирусов и виридов. Методы диагностики. Симптомы проявления в зависимости от условий произрастания сельскохозяйственных культур. Распространенность, вредоносность вирусных болезней растений. Первичные источники инфекции, способы передачи вирусов. Защита растений от вирусных болезней: профилактические и лечебные мероприятия.

1.6. Динамика инфекционных болезней. Прогноз

Патологический процесс, этапы патогенеза. Факторы, оказывающие влияние на продолжительность и характер развития болезней, способы передачи возбудителей (зоохория, анемохория, антропохория, гидрохория) и условия инфицирования. Понятие об инкубационном периоде. Первичное, вторичное заражение растений. Предпосылки возникновения эпифитотий, типы эпифитотий (энфитотии, панфитотии).

Теоретические основы прогноза, его задачи. Краткосрочный, долгосрочный и многолетний прогноз. Первичные источники информации для состав-

ления прогноза развития болезней сельскохозяйственных культур. Область применения видов прогноза в защите растений.

1.7. Основы иммунитета растений к инфекционным болезням.

Методы защиты растений от болезней

Значение иммунитета растений. Восприимчивость, устойчивость, толерантность. Типы и категории иммунитета растений к болезням: естественный, приобретенный, специфический, неспецифический, активный, пассивный. Факторы активного и пассивного иммунитета. Механизмы устойчивости. Перспективы возделывания устойчивых сортов для получения экологически чистой продукции растениеводства.

Классификация методов защиты растений от болезней. Организационно-хозяйственные мероприятия. Селекционно-семеноводческие мероприятия (использование устойчивых сортов, сортосмена, сортообновление, подготовка семян к посеву и др.). Агротехнические мероприятия (значение качества основной и предпосевной обработки почвы, роль севооборота, сроков посева, посадки, глубины заделки семян и посадочного материала, влияние густоты растений на фитосанитарное состояние агрофитоценозов, значение питания растений, сроков и способов уборки урожая). Физико-механические методы (использование высоких и низких температур, лазерных лучей, механическое уничтожение пораженных частей растений). Биологический метод (современное состояние и перспективы использования антагонистов, гиперпаразитов, фитонцидов и антибиотиков). Химический метод (экологическое и экономическое обоснование необходимости применения протравителей семян и фунгицидов в период вегетации сельскохозяйственных культур). Карантин в защите растений. Принципы построения интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от болезней.

2. Сельскохозяйственная фитопатология

2.1. Болезни зерновых культур

Болезни пшеницы. Головня: твердая, пыльная. Ржавчина: стеблевая, желтая, бурая. Мучнистая роса. Корневые и прикорневые гнили: фузариозная, гельминтоспориозная, офиоболлезная, церкоспореллезная. Септориозы. Фузариоз листьев. Фузариоз колоса. Чернь колоса. Снежная плесень.

Болезни ржи. Стеблевая головня. Ржавчина: стеблевая, бурая, желтая. Корневые и прикорневые гнили: фузариозная, церкоспореллезная, офиоболлезная. Снежная плесень. Тифулез. Спорынья. Мучнистая роса. Пятнистости: гельминтоспориозная, ринхоспориозная. Септориоз. Фузариоз колоса.

Болезни тритикале. Ржавчинные болезни. Корневые гнили: офиоболлезная, церкоспореллезная. Септориоз. Мучнистая роса. Снежная плесень. Спорынья. Ринхоспориоз.

Болезни ячменя. Головня: пыльная, твердая, черная или ложная. Ржавчина: желтая, карликовая. Мучнистая роса. Корневые и прикорневые гнили: гельминтоспориозная, фузариозная, офиоболлезная, церкоспореллезная. Пят-

нистости: темно-бурая, полосатая, сетчатая. Ринхоспориоз. Септориоз. Спорынья. Фузариоз колоса. Гельминтоспориоз колоса.

Болезни овса. Головня: пыльная, твердая (покрытая). Корончатая ржавчина. Септориоз. Аскохитоз. Мучнистая роса. Пятнистости: красно-бурая, желто-бурая. Фузариозная корневая гниль. Фузариоз метелки.

Болезни кукурузы. Головня: пузырчатая и пыльная. Ржавчина. Корневые и стеблевые гнили. Бурая пятнистость. Плесневение початков и семян. Фузариоз початков. Серая гниль початков.

2.2. Болезни зернобобовых культур

Болезни люпина. Фузариозы. Серая и белая гнили. Мучнистая роса. Бурая пятнистость (цератофороз). Фомопсис. Антракноз. Бактериозы. Вирозы.

Болезни гороха. Аскохитозы. Мучнистая роса. Ржавчина. Фузариозы. Серая гниль. Бактериозы. Вирозы.

Болезни клевера. Фузариоз. Антракноз. Мучнистая роса. Ржавчина. Бурая и черная пятнистости. Рак (склеротиниоз).

2.3. Болезни картофеля

Фитофтороз. Альтернариоз (ранняя сухая пятнистость). Рак. Антракноз. Ризоктониоз. Парша: обыкновенная, серебристая, порошистая, бугорчатая. Гнили: фузариозная, фомозная, резиновая. Увядание: вертициллезное и фузариозное. Черная ножка, мокрая бактериальная гниль. Кольцевая гниль.

Вирусные, виroidные и фитоплазменные болезни: крапчатая (обыкновенная) мозаика, морщинистая мозаика, полосатая мозаика, скручивание листьев, готика (веретеновидность клубней) и др.

Неинфекционные болезни: железистая пятнистость, дуплистость, израстание, меланоз и др.

2.4. Болезни льна-долгунца

Фузариозы (увядание, побурение верхушек и коробочек, фузариоз по ржавчине). Антракноз. Полиспороз. Ржавчина. Пасмо. Аскохитоз. Кальциевый хлороз (известковая желтуха).

2.5. Болезни свеклы

Корнеед. Пероноспороз. Церкоспороз. Мучнистая роса. Фомоз. Вирусная желтуха. Мозаика. Кагатная гниль. Болезни голодания: хлороз (азотное голодание), краелистный некроз (калийное голодание), буроватость листьев (фосфорное голодание), гниль сердечка и сухая гниль корнеплодов (борное голодание). Аномалии: фасциация стеблей семенников, альбикация листьев.

2.6. Болезни рапса

Черная ножка. Ложная мучнистая роса (пероноспороз). Фомоз. Кила. Альтернариоз (черная пятнистость). Склеротиниоз (белая гниль). Серая гниль. Снежная плесень озимого рапса (фузариозная и тифулезная). Бактериоз корней.

2.7. Болезни овощных культур

Болезни капусты. Черная ножка. Кила. Ложная мучнистая роса. Фомоз. Фузариоз. Альтернариоз (черная пятнистость). Белая и серая гнили. Сосудистый и слизистый бактериозы.

Болезни томатов. Фитофтороз. Альтернариоз. Септориоз. Кладоспориоз. Черная ножка. Черная бактериальная пятнистость. Бактериальный рак. Вирозы. Вершинная гниль.

Болезни тыквенных культур. Корневые гнили. Ложная мучнистая роса. Мучнистая роса. Антракноз. Белая и серая гнили. Антракноз. Угловатая пятнистость. Мокрая гниль. Вирозы.

Болезни лука и чеснока. Ложная мучнистая роса. Ржавчина. Головня. Серая шейковая гниль. Зеленая плесневидная гниль. Гнили донца: белая и фузариозная. Мокрая гниль. Мозаики.

Болезни моркови и других сельдерейных культур. Бурая пятнистость. Фомоз (бурая гниль). Белая, серая, черная гнили. Мокрая бактериальная гниль.

2.8. Болезни плодовых культур

Болезни семечковых (яблони и груши). Парша. Монилиоз. Филlostиктоз. Септориоз. Мучнистая роса. Ржавчина. Черный рак. Обыкновенный рак. Цитоспороз. Бактериальный рак коры (некроз). Корневой рак (зобоватость). Розеточность и мелколистность. Неинфекционные болезни. Болезни яблوك и груш при хранении.

Болезни косточковых (вишни, черешни, сливы). Монилиоз. Коккомикоз. Клястероспориоз. Полистигмоз сливы. Ржавчина сливы. Кармашки слив. «Ведьмины метлы». Курчавость вишни. Цитоспороз. Бактериальная пятнистость. Гоммоз (камедетечение). Млечный блеск.

2.9. Болезни ягодных культур

Болезни крыжовника. Американская мучнистая роса. Ржавчина: бокальчатая и столбчатая. Септориоз. Антракноз. Мозаика.

Болезни смородины. Американская мучнистая роса. Септориоз. Ржавчина: бокальчатая и столбчатая. Антракноз. Махровость (реверсия) черной смородины. Мозаика.

Болезни малины. Антракноз. Септориоз. Дидимелла. Ржавчина. Мозаика. Неинфекционный хлороз.

Болезни земляники. Белая и бурая пятнистости. Серая гниль. Мучнистая роса. Фитофтороз. Коричневая пятнистость. Увядание. Вирусные и микоплазменные болезни.

Болезни винограда. Милдью. Оидиум. Белая и серая гнили.

2.10. Работа с гербарным материалом

Освоение навыка диагностики основных болезней зерновых, зернобобовых, технических, овощных, плодовых и ягодных культур.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Войтова, Л.Р. Практикум по фитопатологии: учеб.пособие / Л. Р. Войтова. – Минск: Ураджай, 1988. – 189 с.
2. Дементьева, М.И. Фитопатология: учебник для студентов плодоовощных факультетов сельскохозяйственных вузов / М. И. Дементьева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 397 с.
3. Защита растений от болезней / под ред. В.А. Шкаликова. – М.: Колос, 2003, 2004. – 255 с.
4. Пересыпкин, В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – М.: Колос, 1982. – Изд. 2-е. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.
5. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии / под ред. К. В. Попковой. – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1988. – 335 с.
6. Практикум по сельскохозяйственной фитопатологии / под ред. В. А. Шкаликова. – М.: Колос, 2004. – 206 с.
7. Сельскохозяйственная фитопатология: учеб.пособие / Г. А.Зезюлина[и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
8. Фитопатология: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений агрономических специальностей / П.Н. Головин [и др.]; под ред. М.В. Горленко. – М.: Колос, 1971. – 360 с.

Дополнительная

1. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3-х томах / под ред. В. Ф. Пересыпкина. – Киев: Ураджай, 1989–1990.
2. Буга, С.В. Интегрированная система защиты ячменя от болезней / С. В. Буга. – Минск: Ураджай, 1990.
3. Буга, С.Ф. Защита растений / С.Ф. Буга, Н.И. Протасов, В.Ф. Самерсов. – Минск: Ураджай, 2001.
4. Власов, Ю.М. Сельскохозяйственная вирусология / Ю.М. Власов, Э. Н. Ларина. – М.: Колос, 1982.
5. Защита картофеля от болезней, вредителей, и сорняков: справочник / А.С. Воловик [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989.
6. Дементьева, М.Н. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении / М.Н. Дементьева, М.Н. Выгонский. – М.: Агропромиздат, 1988.
7. Защита сельскохозяйственных культур при интенсивных технологиях возделывания: рекомендации. – Минск: Ураджай, 1986.
8. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации: в 2-х кн. / под ред. С. В. Сороки; НИРУП «БелИЗР». – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2003.
9. Курс низших растений / под ред. М.В. Горленко. – М.: Высш. шк., 1981.
10. Пересыпкин, В.Ф. Атлас болезней полевых культур / В.Ф. Пересыпкин. – Киев: Ураджай, 1981.
11. Защита картофеля в условиях индустриальной технологии / К. В. Попкова [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1986.

12. Болезни картофеля / К.В. Попкова [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1980.

13. Протасов, Н.И. Агробиоллогические основы применения фунгицидов при интенсивном земледелии: учеб.пособие / Н.И. Протасов. – Горки: БСХА, 1990.

14. Справочник по защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков. – Минск: Ураджай, 1983.

15. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков [и др.]. – 3-е изд., испр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003.

16. Энциклопедия природы Беларуси: у 5 тамах. – Минск: ЕСЭ, 1983–1986.

17. Периодические издания:

ВесціНацыянальнайакадэміінавукБеларусі, Серія аграрных навук; журналы «Земледелие и защита растений», «Картофель и овощи» и др.; сборники научных трудов РНДУП «Институт защиты растений» и др.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к модулям;
- подготовка к экзамену;
- подготовка рефератов;
- работа в библиотеке;
- работа с интернет-ресурсами.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

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

- защита выполненных лабораторных работ;
- выступление по подготовленному реферату;
- проведение текущих опросов;
- решение практических задач;
- сдача модулей;
- сдача экзамена.

4.4. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами обучения являются:

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