

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра образования
Республики Беларусь

 А. Г. Баханович

« 10 » 07 2025 г.

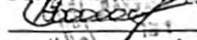
Регистрационный № 7-07-08-018/199.

МИКОЛОГИЯ С МИКОТОКСИКОЛОГИЕЙ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
7-07-0841-01 Ветеринарная медицина

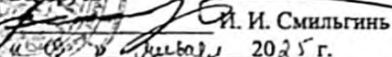
СОГЛАСОВАНО

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

 В. А. Самсонович
« 14 » 07 2025 г.

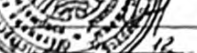
СОГЛАСОВАНО

Заместитель Министра - директор
Департамента ветеринарного и
продовольственного надзора
Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики
Беларусь

 И. И. Смилыгин
« 09 » 07 2025 г.


СОГЛАСОВАНО

Заместитель
Учебно-методического объединения
по образованию в области сельского
хозяйства

 О. С. Горлова
« 12 » 07 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

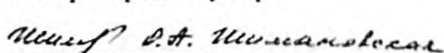
 С. Н. Пищов
« 10 » 07 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе
Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшего школьного
образования»

 И. В. Титович
« 09 » 07 2025 г.

Эксперт-нормоконтролер

 Н. А. Шумаровская
« 30 » 06 2025 г.

Минск 20 25

Информация об изменениях размещается на сайте:
<http://www.edustandart.by>
<http://www.nihe.bsu.by>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем министра
образования Республики Беларусь
А. Г. Бахановичем
15.07.2025

Регистрационный № 7-07-08-011/пр.

МИКОЛОГИЯ С МИКОТОКСИКОЛОГИЕЙ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
7-07-0841-01 Ветеринарная медицина

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадровой
политики Министерства сельского
хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь
_____ В. А. Самсонович
«_____» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Министра - директор
Департамента ветеринарного и
продовольственного надзора
Министерства сельского хозяйства и
продовольствия Республики Беларусь
_____ И. И. Смильгинь
«_____» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель
Учебно-методического объединения
по образованию в области сельского
хозяйства
_____ О. С. Горлова
«_____» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь
_____ С. Н. Пищов
«_____» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе
Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
«_____» _____ 20__ г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ «_____» _____ 20__ г.

Минск 2025

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Г. Кошнеров, старший преподаватель кафедры микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»;

И.А. Красочко, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», доктор ветеринарных наук, профессор;

М.В. Аль Талл, доцент кафедры микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат ветеринарных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.С. Высочина, доцент кафедры микробиологии и эпизоотологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (протокол № 10 от 07.03.2024 г.);

Кафедра фундаментальной и прикладной биологии учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»
(протокол № 9 от 29.03.2024 г.)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
(протокол № 4 от 26.02.2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»
(протокол № 107 от 29.04.2024 г.);

Научно-методическим советом по ветеринарным специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства
(протокол № 1 от 16.12.2024 г.)

Ответственный за редакцию: А.Г. Кошнеров

Ответственный за выпуск: И.А. Красочко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Микология с микотоксикологией» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта специального высшего образования и примерного учебного плана по специальности 7-07-0841-01 Ветеринарная медицина.

Цель учебной дисциплины: сформировать у студентов целостную систему знаний о роли микроскопических грибов и грибоподобных организмов в патологии животных.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение разнообразия, систематической принадлежности и биологических особенностей микроскопических грибов и грибоподобных организмов;
- изучение аспектов роли микроскопических грибов и грибоподобных организмов в патологии животных;
- изучение методов лабораторных исследований при диагностике микозов и микотоксикозов;
- изучение способов защиты животных от микроскопических грибов и грибоподобных организмов.

Учебная дисциплина «Микология с микотоксикологией» относится к модулю «Микробиология и вирусология» и занимает значимое место в подготовке специалиста с высшим образованием, так как позволяет сформировать общее представление об этиологической роли микроскопических грибов и грибоподобных организмов в патологии животных, птиц, рыб, пчел, а также приобрести теоретические знания и практические навыки по осуществлению лабораторной диагностики микозов и микотоксикозов.

Примерная учебная программа составлена с учетом междисциплинарных связей с учебными дисциплинами государственного компонента «Микробиология и иммунология», «Токсикология», «Эпизоотология и инфекционные болезни».

В результате изучения учебной дисциплины «Микология с микотоксикологией» формируется следующая базовая профессиональная компетенция: применять фундаментальные и прикладные знания биологии инфекционных агентов, получения на их основе средств ветеринарного назначения, использовать лабораторные методы в решении задач по диагностике инфекционных болезней животных.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только 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, социально-культурной и общественной жизни страны.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- достижения и перспективы развития в области микологии и микотоксикологии в современных условиях;
- аспекты положительной и отрицательной роли микроскопических грибов и грибоподобных организмов в жизнедеятельности человека;
- биологические особенности и систематическое положение патогенных для животных микроскопических грибов и грибоподобных организмов;
- морфологию и физиологию микроскопических грибов, влияние среды на их развитие;
- общие закономерности возникновения и развития инфекционных болезней грибковой этиологии, условия внешней среды, способствующие и препятствующие возникновению инфекций;
- основы диагностики болезней животных, возбудителями которых являются микроскопические грибы и грибоподобные организмы;
- способы защиты животных от микроскопических грибов и грибоподобных организмов;

уметь:

- применять знания, приобретенные при изучении учебной дисциплины, в экспериментальных исследованиях и практической работе;
- проводить отбор проб биологического и патологического материала, а также кормов для лабораторных исследований;
- готовить микропрепараты и окрашивать их простыми и сложными методами;
- делать посев микроскопических грибов на питательные среды для получения чистых культур и идентифицировать выделенную культуру;
- проводить органолептический анализ кормов, определять токсичность кормов и культур токсикогенных микроскопических грибов;
- интерпретировать результаты микологических и токсико-биологических исследований;

иметь навык:

- идентификации микроскопических грибов и грибоподобных организмов;
- лабораторного исследования биологического и патологического материала от животных при выявлении микроскопических грибов и грибоподобных организмов;
- микологического и токсико-биологического исследования кормов.

Примерная учебная программа рассчитана на 90 часов, из них – 34 аудиторных часа. Примерное распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 18 часов, практические – 16 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Практические
1.	ОБЩАЯ МИКОЛОГИЯ	8	6	2
1.1.	Введение в микологию. Общие сведения о грибах	4	2	2
1.2.	Химический состав и морфологическая структура микроскопических грибов	2	2	
1.3.	Физиология, генетика и экология микроскопических грибов	2	2	
2.	ЧАСТНАЯ МИКОЛОГИЯ	14	6	8
2.1.	Закономерности возникновения и развития инфекционных болезней грибковой этиологии	2	2	
2.2.	Лабораторная диагностика микозов	8		8
2.3.	Биологические свойства микроскопических грибов и их роль в патологии животных	4	4	
3.	ОСНОВЫ МИКОТОКСИКОЛОГИИ	12	6	6
3.1.	Микотоксины и их биологическое значение	2	2	
3.2.	Токсикогенные микроскопические грибы и их роль в патологии животных	4	4	
3.3.	Лабораторная диагностика микотоксикозов	6		6
ИТОГО		34	18	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ОБЩАЯ МИКОЛОГИЯ

1.1. Введение в микологию. Общие сведения о грибах

Предмет микологии, его место и роль в системе фундаментальных наук. Задачи и перспективы развития микологии как прикладной науки. История развития микологии. Основные направления и перспективы развития в области микологии и микотоксикологии в современных условиях.

Многообразие грибов и грибоподобных организмов в биосфере, их значение в жизнедеятельности человека. Биологические особенности грибов.

Принципы и методы классификации грибов и грибоподобных организмов. Номенклатура. Систематика основных групп микроскопических грибов и грибоподобных организмов.

1.2. Химический состав и морфологическая структура микроскопических грибов

Химический состав клеток микроскопических грибов и грибоподобных организмов: вода, минеральные и органические вещества.

Основные черты строения клеток микроскопических грибов и грибоподобных организмов различных групп: органеллы клетки, их функции и значение.

Организация таллома микроскопических грибов и грибоподобных организмов: типы таллома (мицелиальный, дрожжевой, амeboидный), метаморфозы мицелия.

1.3. Физиология, генетика и экология микроскопических грибов

Основные пути метаболизма у микроскопических грибов: ассимиляция и диссимиляция, их значение и взаимосвязь. Ферменты и их роль в энергетическом обеспечении клетки. Источники и пути получения энергии и питательных веществ. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Классификация микроскопических грибов по типу питания.

Гифальный и дрожжевой рост микроскопических грибов. Мицелиально-дрожжевой диморфизм. Стадии жизненного цикла микроскопических грибов (анаморфа, телеоморфа), плеоморфизм. Размножение микроскопических грибов: вегетативное и репродуктивное (бесполое, половое). Спорообразование.

Организация генома микроскопических грибов. Ядерный статус и жизненные циклы микроскопических грибов. Мутационная и рекомбинационная изменчивость. Генетика патогенности фитопатогенных грибов и возбудителей микозов.

Экологические группы грибов. Характер взаимоотношений между грибами и другими объектами живого мира. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроскопических грибов.

Раздел 2. ЧАСТНАЯ МИКОЛОГИЯ

2.1. Закономерности возникновения и развития инфекционных болезней грибковой этиологии

Формы микопатий у животных. Факторы, определяющие возникновение и развитие микозов. Источники, факторы передачи, пути распространения, локализация возбудителей инфекционных болезней в организмах человека и животных. Формы микозов, течение и исход инфекционного процесса. Факторы патогенности возбудителей микозов. Классификация микроскопических грибов в зависимости от степени биологической опасности. Неспецифические и специфические механизмы защиты организма от микроскопических грибов и грибоподобных организмов.

Подходы к классификации микозов.

Меры борьбы и профилактики при микозах. Неспецифическая и специфическая профилактика микозов. Перспективы разработки вакцин при микозах.

2.2. Лабораторная диагностика микозов

Отбор патматериала при диагностике микозов, его сохранение и транспортирование в лабораторию.

Микроскопический метод исследования: сущность, приготовление препаратов для микроскопических исследований, исследование неокрашенных и окрашенных препаратов. Простые и сложные методы окраски патогенных грибов.

Культуральный (микологический) метод исследования: сущность, условия культивирования и характер роста патогенных грибов, техника и методы посева и пересева грибов на питательные среды, выделение чистой культуры грибов, идентификация грибов. Питательные среды, применяемые для культивирования микроскопических грибов.

Гистологический, биологический, аллергический, серологический, иммуногенетические методы исследования в диагностике микозов.

2.3. Биологические свойства микроскопических грибов и их роль в патологии животных

Возбудители микозов животных и птиц: микроспория, трихофития, фавус, малассезиоз, эпизоотический лимфангоит, кандидамикоз, аспергиллез.

Возбудители эндемичных микозов: североамериканский бластомикоз, споротрихоз, гистоплазмоз, криптококкоз, пеницилломикоз, мукуромикоз, кокцидиоидомикоз.

Возбудители микозов рыб: бранхиомикоз, сапролегниоз, ихтиофоз, фомамикоз.

Возбудители микозов пчел: аспергиллез, аскосфероз, ауреобазидиумикоз.

Определение и характеристика болезни, морфология, биологические особенности, развитие, патогенность, устойчивость, особенности диагностики и специфической профилактики.

Раздел 3. ОСНОВЫ МИКОТОКСИКОЛОГИИ

3.1. Микотоксины и их биологическое значение

Микотоксинология как отрасль микологии. Роль токсикогенных грибов в изменении качества кормов и продовольственного сырья.

Современные представления о микотоксинах. Пути биосинтеза микотоксинов. Биологическое действие микотоксинов: первичный механизм действия, факторы, влияющие на биологическую активность, сочетанное поступление микотоксинов в организм. Роль микотоксинов в патологии животных и человека.

Характеристика основных микотоксинов (афлатоксины, стеригматоцистин, охратоксины, патулин, зеараленон, трихотеценовые микотоксины (Т-2 и НТ-2 токсины, дезоксиниваленон), дендродохины, фумонизины, цитринин, рубратоксины, треморгенные микотоксины): грибы-продуценты, структура, физико-химические свойства, влияющие на токсинообразование факторы, источники микотоксинов, механизм действия, биологический эффект, чувствительные животные, методы обнаружения в кормах, мероприятия по детоксикации кормов.

3.2. Токсикогенные микроскопические грибы и их роль в патологии животных

Токсикогенные грибы, развивающиеся в период хранения корма: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Dendrodochium*, *Stachybotrys*, *Pithomyces* и др.

Фитопатогенные грибы, развивающиеся в период вегетации: спорыньевые (*Claviceps*), головневые (*Tilletia*, *Urocystis*, *Ustilago*), *Slafractonia*, *Phomopsis*, *Stenocarpella* и др.

Морфология, биологические особенности, развитие, патогенность, устойчивость, роль в патологии животных токсикогенных и фитопатогенных грибов.

3.3. Лабораторная диагностика микотоксикозов

Понятие о микотоксикозах. Принципы систематизации микотоксикозов. Особенности эпизоотологической, клинической и патологоанатомической картины при микотоксикозах. Дифференциальная диагностика микотоксикозов.

Характеристика отдельных микотоксикозов: афлатоксикоз, аспергиллофумигатотоксикоз, охратоксикоз, патулинотоксикоз, рубратоксикоз, треморгенные микотоксикозы, зеараленонтоксикоз, Т-2 токсикоз, алиментарно-токсическая алейкия, лейкоэнцефаломалация, дендродохиотоксикоз, стахиботриотоксикоз, фитомикотоксикоз, миротециотоксикоз, клавицепспалитоксикоз, эрготизм, слафраминоксикоз, люпиноз, диплодиоз, фоматомикотоксикоз.

Лабораторная диагностика микотоксикозов. Порядок отбора проб, оформление и хранение образцов кормовых средств, направляемых на исследование. Органолептический анализ кормов. Токсико-биологический анализ кормов. Микологический анализ кормов. Определение токсичности культур грибов. Порядок использования некондиционных кормов.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****Основная**

1. Микология с микотоксикологией. Основы ветеринарной микотоксикологии : учеб.-метод. пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. Г. Кошнеров, А. А. Вербицкий, Ю. А. Столярова [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 112 с.

Дополнительная

1. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария» / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. – Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. – 623 с.
2. Колычев, Н. М. Руководство по микробиологии и иммунологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Н. М. Колычев, В. Н. Кисленко. – 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 254 с.
3. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология : учебное пособие для специалистов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Ветеринария» / А. Ф. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 417 с.
4. Микология с микотоксикологией. Лабораторная диагностика микозов : методические указания для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. Г. Кошнеров, И. А. Красочко, Р. Б. Корочкин [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 118 с.
5. Микология с микотоксикологией. Лабораторная диагностика микотоксикозов : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. Г. Кошнеров, И. А. Красочко, Е. А. Кирпанева [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – 88 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебная программа, учебно-методический комплекс, методические указания к практическим занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, темы рефератов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

Организация самостоятельной работы студентов включает в себя использование обучающих тест-программ, наборов дидактических материалов для выполнения практических занятий, комплексов заданий для проверки качества полученных знаний, изучение лекционных материалов, конспектирование учебной литературы, работу над рефератами, научно-исследовательскую работу студентов.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по учебной дисциплине.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий: устные опросы во время занятий; конспектирование учебного, научного и практического материала; письменные контрольные работы по отдельным темам; защита подготовленного реферата; тестирование.

Оценка за ответы на практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата обращается внимание на содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- устный опрос во время занятий – 20%;
- конспектирование учебного, научного и практического материала – 20%;
- письменные контрольные работы по отдельным темам – 10%;
- подготовка реферата – 20%;
- контрольные тесты – 30%.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе изучения учебной дисциплины рекомендуется использование форм и методов обучения, которые способствуют повышению учебной мотивации студентов, ориентированы на их личностно-профессиональное развитие, активизацию и интеграцию знаний, умений, навыков, полученных в процессе обучения.

Основными методами и технологиями обучения, адекватно отвечающими целям и задачам изучения учебной дисциплины, являются:

- методы проблемного, эвристического обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы и др.);
- личностно ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных формах и методах обучения (кейс-метод, дискуссия, учебные дебаты, круглый стол и др.);
- коллективные формы и методы обучения (работа в командах, парах; приемы коллективного анализа и рефлексии);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (перевернутое учебное занятие, электронные презентации, использование видеоподдержки учебных занятий, разработка и применение на основе компьютерных и мультимедийных средств компетентностных (или эвристических) задач и творческих заданий, дополнение традиционных учебных занятий средствами взаимодействия на основе сетевых коммуникационных возможностей).