

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области сельского хозяйства

## УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Министра образования  
Республики Беларусь  
И. А. Старовойтовой

11.05.2022

Регистрационный № ТД-К.586/тип.

## МИКОЛОГИЯ С МИКОТОКСИКОЛОГИЕЙ

Типовая учебная программа  
по учебной дисциплине для специальности  
1-74 03 02 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  
\_\_\_\_\_ Н. И. Гавриченко  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
\_\_\_\_\_ С. А. Касперович  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 2022

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

А. А. Вербицкий, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кандидат ветеринарных наук, доцент;

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

Е. С. Высочина, старший преподаватель кафедры микробиологии и эпизоотологии учреждения образования «Гродненский государственный университет», кандидат сельскохозяйственных наук.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра клинической микробиологии учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы Народов медицинский университет» (протокол № 3 от 25.10.2021 г.);

И. А. Даровских, директор лечебно-диагностического учреждения «Витебская областная ветеринарная лаборатория».

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой микробиологии и вирусологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № 22 от 02.12.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № 92 от 24.12.2021 г.);

Научно-методическим советом по ветеринарным специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 90 от 24.12.2021 г.).

Ответственный за редакцию: А. Г. Кошнеров

Ответственный за выпуск: И. А. Красочко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Микология с микотоксикологией» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования I степени и типовым учебным планом по специальности 1-74 03 02 «Ветеринарная медицина».

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

**Задачи** учебной дисциплины:

изучение разнообразия, систематической принадлежности и биологических особенностей патогенных грибов и грибоподобных организмов;

изучение аспектов негативной роли патогенных грибов и грибоподобных организмов в патологии животных;

изучение методов лабораторных исследований при диагностике микозов и микотоксикозов;

изучение способов защиты животных от патогенных 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 патогенных 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.

Типовая 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 грибов и грибоподобных организмов в жизнедеятельности человека;

биологические особенности и систематическое положение патогенных для животных грибов и грибоподобных организмов;

морфологию и физиологию патогенных 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 заболеваний животных, возбудителями которых являются патогенные грибы и грибоподобные организмы;

способы защиты животных от патогенных 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 грибов;

интерпретировать результаты микологических и токсико-биологических исследований;

**владеть:**

методами идентификации патогенных грибов и грибоподобных организмов;

методами лабораторного исследования биологического и патологического материала от животных при выявлении патогенных грибов и грибоподобных организмов;

методами микологического и токсико-биологического исследования кормов;

методами устранения вредного воздействия патогенных грибов и грибоподобных организмов.

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

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

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

## 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 патогенных грибов и грибоподобных организмов.

#### 1.2. Химический состав и морфологическая структура грибов

Химический состав клеток грибов и грибоподобных организмов. Вода, минеральные и органические вещества.

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

Организация таллома патогенных грибов и грибоподобных организмов. Типы таллома: мицелиальный, дрожжевой, амебоидный. Метаморфозы мицелия.

Спорообразование у грибов: пропативные споры (митоспоры, мейоспоры), геммы, хламидоспоры.

#### 1.3. Физиология, генетика и экология грибов

Основные пути метаболизма у грибов и грибоподобных организмов: 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 грибов по типу питания.

Гифальный и дрожжевой рост. Мицелиально-дрожжевой диморфизм. Стадии жизненного цикла. Плеоморфизм. Бесполое и половое размножение.

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

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

## **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. Высококонтрагиозные и оппортунистические микромицеты. Иммунные и неиммунные механизмы защиты организма от патогенных 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. Основные методы диагностики микозов**

Отбор биологического и патологического материала при диагностике микозов.

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

Культуральный 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. Основные виды патогенных 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, мукоромикоз, кокцидиоидомикоз.

Возбудители микозов рыб: бранхиомикоз, сапролегниоз, ихтиофноз, 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 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. 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, питомикотоксикоз, 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. 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.

**Дополнительная**

1. Агольцов, В. А. Ветеринарная микотоксикология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности (квалификация ветеринарный врач) Ветеринария, направлению подготовки (квалификация бакалавр) Зоотехния / В. А. Агольцов, О. М. Попова, С. В. Ларионов ; Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова. – Саратов: НП ПСИП «Приволжская книжная палата», 2015. – 101 с.
2. Госманов, Р. Г. Микология и микотоксикология : монография / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, Ф. М. Нургалиев. – СПб. : Лань, 2019. – 168 с.
3. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 417 с.
4. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 68 с.
5. Микотоксикозы (биологические и ветеринарные аспекты) / А. В. Иванов [и др.]. – Москва : Колос, 2010. – 392 с.
6. Переведенцева, Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы : учебное пособие / Л. Г. Переведенцева. – Пермь : Пермский государственный университет, 2009. – 199 с.
7. Сербин, А. Г. Основы медицинской микологии : учебное пособие для студентов фармацевтических ВУЗов / А. Г. Сербин, Д. В. Леонтьев, В. В. Россихин. – Харьков : 2009. – 104 с.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине организуется в соответствии с Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей), утвержденными Министерством образования Республики Беларусь от 18 ноября 2019 г.

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.

### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

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

Оценка за ответы на лабораторных 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%;

письменные контрольные работы по отдельным темам – 20%;

подготовка реферата – 20%;

контрольные тесты – 40%.