

**Учреждения образования «Белорусская государственная орденов
Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»**

**ЭНДОГЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВАРЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебная программа учреждения высшего образования

2024

**Учреждения образования «Белорусская государственная орденов
Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»**



В.В. Великанов
2024 г.
Регистрационный № 3-289-24 /уч.

**ЭНДОГЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВАРЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-02 Производство продукции животного происхождения**

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования ОСВО 6-05-0811-02-2023 по специальности 6-05-0811-02 «Производство продукции животного происхождения» и учебными планами: БД-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БДс-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г., БЗс-0811-02-12-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Г.Ф. Медведев, заведующий кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор ветеринарных наук, профессор;

В.Р. Каплунов, старший преподаватель кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. Г. Марусич, доцент кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. Я. Райхман, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 3 от 21.11.2024 г);

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 4 от 23.12.2024 г);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

(протокол № 5 от 26.12.2024 г.).

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Большое место в содержании дисциплины «Эндогенный контроль пищеварения сельскохозяйственных животных» отводится комплексному рассмотрению вопросов морфологии и функции органов пищеварения, а также эндокринной системы организма, регулирующей обеспечение его энергетическими веществами в результате структурных, биологических и физико-химических изменений потребляемых кормов. При этом последовательность процессов пищеварения рассматривается с учетом возраста и физиологического состояния животных, сочетаний используемых кормов, их качественной характеристики, сроков и потребляемого количества. В этот раздел курса включены сведения об образующихся конечных продуктах, их назначении и использовании и выходе энергии, что существенно дополняет материалы о процессах пищеварения, излагаемых в «Физиологии и этологии сельскохозяйственных животных».

Сельскохозяйственные животные потребляют главным образом растительные корма, состоящие из воды и сухих веществ – органических и неорганических (минералов). В составе органических веществ углерод, водород и кислород, а в протеине содержится и азот. Азотсодержащие соединения белковые (аминокислоты) и небелковые (свободные аминокислоты, мочевины, амины и др.). Другие органические вещества – липиды, углеводы (не волокнистые и волокнистые), фенольные соединения и витамины. Минералы макро и микро – жизненно важные и второстепенные.

Органические и неорганические вещества поступают в организм животного с кормом в основном в нерастворимом виде. В пищеварительной системе в результате механической, химической и биологической обработки корма происходит образование простых растворимых питательных веществ. Эти вещества проникают через стенку пищеварительного тракта в кровь и лимфу и участвуют в последующих реакциях обмена веществ. Не измененная или не всосавшаяся часть корма в виде испражнений удаляется из организма.

Глубокие знания о совершающихся процессах пищеварения необходимы будущим специалистам. Они позволят им при составлении рационов сделать правильный выбор заготавливаемых в хозяйствах кормов и их сочетаний для животных в зависимости от их возраста, физиологического состояния и планируемой продуктивности. Зная сущность и последовательность процессов пищеварения, сроки нахождения потребленных кормов в различных участках пищеварительной системы, можно организовать и научно обоснованно управлять процессом кормления животных, выбирая оптимальные варианты кратности раздачи корма и их сочетаний.

Цель преподавания учебной дисциплины. Овладение студентами глубокими знаниями формирования, морфологических особенностей и функций пищеварительной системы сельскохозяйственных животных и птицы, эндогенного контроля метаболических процессов, обеспечивающих образование достаточной энергии, оптимального состояния здоровья и генетически обусловленной продуктивности.

Задачи учебной дисциплины. В процессе преподавания дисциплины предоставить возможность студентам приобретение знаний:

возрастных морфологических и функциональных изменений пищеварительной системы животных и птиц, механизмов эндогенной регуляции ее деятельности;

сущности и последовательности физико-химических и биологических изменений кормов в различных участках пищеварительной системы;

основных свойств питательных веществ кормов, используемых в кормлении животных и птиц,

характера их структурных и биохимических превращений в процессе пищеварения и путей обеспечения организма необходимой энергией;

методов контроля пищеварения и метаболических процессов, выявления основных причин их нарушений и путей устранения.

Для освоения дисциплины «Эндогенный контроль пищеварения с.-х. животных» необходим набор знаний и навыков по следующим учебным дисциплинам: «Морфология сельскохозяйственных животных», «Физиологии сельскохозяйственных животных», «Биохимия» и «Микробиология».

В свою очередь, полученное знание учебной дисциплины «Эндогенный контроль пищеварения с.-х. животных» послужит основой для более углубленного изучения студентами учебных дисциплин: «Технология молочного скотоводства» и «Технология промышленного свиноводства».

В результате изучения дисциплины студент *должен закрепить и развить* специальные компетенции: осуществлять эндогенный контроль пищеварения сельскохозяйственных животных с целью увеличения их продуктивности и плодовитости.

После завершения освоения учебной дисциплины студент должен:

знать характер возрастных изменений пищеварительной системы животных и птиц, механизмы эндогенной регуляции ее деятельности; сущность и последовательность биохимических превращений корма в процессе пищеварения и пути обеспечения организма энергией; методы контроля влияния эндогенных факторов на пищеварение и метаболические процессы в организме, и способы выявления основных причин их нарушений;

уметь определить физиологическое состояние основных отделов пищеварительной системы животных и птиц различного возраста и характер морфологических и функциональных изменений в них в реальном времени; оценить внешние свойства кормов, используемых в кормлении животных и птиц, и соответствие их для нормальных физико-химических и биологических изменений в разных участках пищеварительной системы; характер структурных и биохимических превращений кормов в процессе пищеварения и степень обеспечения организма необходимой энергией; выбрать и применить методы определения механизмов эндогенной регуляции деятельности пищеварительной системы;

владеть навыком выбора и применения: методов оценки основных свойств питательных веществ кормов, используемых в кормлении животных и птиц, определения физиологического состояния их пищеварительной системы, механизмов эндогенной регуляции ее деятельности; систем контроля пищеварения и метаболических процессов, выявления основных причин их нарушений и путей устранения.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент 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.

В соответствии с учебным планом по специальности 6-05-0811-02 – Производство продукции животного происхождения, на изучение учебной дисциплины предусматривается:

на *очной форме* с полным сроком обучения 120 ч, в том числе 72 ч аудиторных, самостоятельная работа 48 ч;

на *очной форме* с сокращенным сроком обучения 120 ч, в т.ч. 50 ч аудиторных, самостоятельная работа 34 ч;

на *заочной форме* с полным сроком обучения 120 ч, в т.ч. 10 ч аудиторных, самостоятельная работа 110 ч, и

на *заочной форме* с сокращенным сроком обучения 120 ч, в т.ч. 8 ч аудиторных, самостоятельная работа 76 ч.

№ п/п	Форма обучения	Курс	Се- местр	Примерное количество аудиторных часов		
				всего	в том числе	
					лекций	лабораторных
1	Очная с полным сроком	2	4	72	18	54
2	Очная с сокращенным сроком	2	4	50	16	34
3	Заочная с полным сроком	3		10	4	6
4	Заочная с сокращенным сроком	3		8	4	4

Рекомендуемая форма текущей аттестации – *з а ч ё т*.

Для выпускников учреждений среднего специального образования, получающих высшее образование в сокращенные сроки, на основании программ учебных дисциплин перезачтены отдельные тематики учебного курса в соответствии с приведенной ниже информацией.

Номер раздела (темы) согласно методической карте учебной дисциплины		Количество аудиторных часов		
		для очной (полной)	для очной (сокращенной)	перезачтенные с уровня ССО
Введение		0,5	0,5	0
1		13,5	9,5	4
2		9	6	3
3		22	12	10
4		9	8	1
5		12	8	4
6		6	6	0
Итого		72	50	22

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Пищеварение является первичным этапом обмена веществ в организме. Состоит из комплекса взаимосвязанных процессов, в результате которых корма в пищеварительном тракте животных подвергаются физико-химической и биологической обработке, и входящие в их состав сложные питательные вещества расщепляются до простых (элементарных частиц). Через эпителиальные клетки, выстилающие стенки пищеварительного тракта, элементарные частицы проникают в кровь и разносятся по всем тканям организма. Вовлекаясь в последующие этапы обмена веществ, они обеспечивают нормальный рост, развитие организма и функционирование органов и тканей (например, образование молока в вымени).

Краткие сведения из истории развития физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных. Вклад отечественных и зарубежных ученых в изучение сущности пищеварения. Использование метода хронических фистул, разработанного И. П. Павловым, при изучении пищеварения у различных видов животных. Перспективные направления в развитии физиологии пищеварения.

2.1 Видовые и возрастные особенности органов пищеварения

Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у жвачных. Основные отделы пищеварительной системы. Губы, язык и зубы. Слюнные железы. Пищевод. Рубец и сетка (сетчатый желудок). Краниальный, дорсальный и вентральный мешки рубца, его мышечные перегородки. Внутренние стенки сетчатого желудка. Книжка, сычуг. Особенности сокращений отделов желудка. Тонкий кишечник, отделы, длина; печень и поджелудочная железа. Толстый кишечник, отделы, длина, форма.

Желудок новорожденного теленка (ягненка, козленка). Пищеводный желоб. Вместимость (объем) отдельных частей желудка у новорожденного теленка, после прекращения дачи ему молочных продуктов (после отъема, в 8–10 недель) и взрослого животного. Развитие рубца и его слизистой оболочки при скармливании телятам молочных продуктов, молочных продуктов и сена, молочных продуктов и стартерного концентрированного корма.

Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у животных с однокамерным желудком. Губы, язык и зубы. Слюнные железы. Пищевод, особенности мышечных слоев пищевода свиньи и лошади. Строение простого однокамерного желудка: кардия и пилоруса. Фундальные, пилорические и кардиальные железы. Непрерывность желудочной секреции у лошадей и свиней. Особенности кардиальной зоны и дивертикула желудка свиней. Тонкий кишечник, его отделы и длина. Печень и поджелудочная железа. Толстый кишечник, его отделы, форма и длина у свиней и лошадей, особенности мышечного слоя (продольного).

Желудок новорожденного поросенка, жеребенка. Развитие желудка. Тонкий и толстый кишечник.

Особенности структуры и функции органов пищеварения у птиц. Головная кишка. Роговые чехлы (подклювье и надклювье). Особенности строения пищевода,

железистого и мускульного отделов желудка, тонкой и толстой (прямой) кишки. Зоб, его функция.

2.2 Общая химическая структура и функция эндокринной системы

Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Гормоны белки и пептиды. Модифицированные аминокислотные гормоны. Источники выделения гормонов, органы-мишени, механизм действия гормонов.

Гормон роста – ключевой гормон, отвечающий за пищеварение у молочных коров. Рецепторы гормона. Инсулин и инсулинподобные ростстимулирующие факторы (*IGF-1*, *IGF-2*). Лептин.

Гормоны кишечника: грелин, гастрин, секретин, холецистокинин (ССК). Пептид YY (PYY), глюкагоноподобный пептид 1 (GLP-1) и др.

Механизмы эндогенного регулирования процессов пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта.

2.3 Пищеварение у жвачных животных

Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). Сосательный рефлекс и его значение. Потребление молозива (молока) телятами. Условия для формирования пищевода желоба. Рефлекс смыкания складок (губ) пищевода желоба. Роль механорецепторов губ и хеморецепторов глотки в проявлении рефлекса. Сроки проявления рефлекса у телят. Расщепление молочного жира. Створаживание молока. Ферменты и кислоты, вызывающие коагуляцию казеина. Оптимальное значение pH для ренина и пепсина при денатурации белков. Сроки разложения казеина и жира в творожных комочках, ферменты, участвующие в этих процессах. Оптимальное значение pH для ренина и пепсина и расщепления белков. Продвижение и использование сывороточных белков, лактозы, минеральных веществ молока по пищеварительному тракту теленка. Возможности потребления новорожденными телятами сахаров.

Сроки образования молозива в конце стельности. Состав молозива, факторы, влияющие на его качество. Значение молозива и молока для новорожденных животных. Влияние метода и сроков кормления молозивом на степень поглощения иммуноглобулинов кишечником. Заменители молозива. Заменители молока.

Процессы пищеварения у взрослых жвачных. Прием корма и роль процесса жевания. Состав и свойства слюны. Функции слюны: разбавление кислот, образующихся в рубце в процессе ферментации, и увлажнение пищевых масс; обеспечение нормальной среды в сетчатом желудке; формирование пищевых комков; питательная среда для бактерий рубца; антивспенивающие свойства и предохранение от тимпаний. Скорость выделения слюны во время приема корма и в период пережевывания жвачки. Влияние потребляемых кормов на состав слюны.

Жвачка и жвачные периоды. Роль пережевывания жвачки: уменьшение размеров пищевых частиц и увеличение их плотности; отделение готовых пищевых частиц для выхода из рубца от частиц, которым необходима дополнительная ферментация; разрушение волокнистых структур и увеличение их поверхности для воздействия микроорганизмов; увеличение слюноотделения. Частота жевательных движений,

продолжительность жвачки коровы в сутки. Современные методы контроля частоты и продолжительности жевательных движений. Исследования содержимого рубца у жвачных животных.

Желудочная ферментация. Бактерии, простейшие и грибки. Число клеток в содержимом рубца. Оптимальная среда для развития микроорганизмов. Взаимодействие простейших между собой и с бактериями рубца.

Сущность процессов ферментации. Переваривание клетчатки и волокнистых структур растений. Интенсивность переваривания клетчатки в зависимости от наличия в корме легкоперевариваемых углеводов (крахмала, сахарозы и др.).

Небелковый азот для образования микроорганизмами собственного белка. Возможность и целесообразность включения в рацион жвачных небелковых азотсодержащих соединений. Использование животными белка микроорганизмов для образования молочного белка.

Получение энергии из углеводов клетчатки и волокнистых структур растений. Синтез витаминов группы В и К. Нейтрализация отдельных токсических веществ в кормах.

Продукты ферментации: летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая, масляная). Свойства их, соотношение и назначение. Биохимические превращения жирных кислот. Использование липидов. Влияние моторики желудка, процесса жвачки и всасывания на пищеварение в желудке.

Отрицательные стороны желудочной ферментации: потеря энергии и выделение метана и углекислого газа при ферментации углеводов, частичное разрушение белка высокой питательности с возможной потерей азота в форме аммиака. Длительность ферментации и нахождения в желудке клетчатки и волокнистых структур растительной пищи, возможность развития дефицита энергии.

Время, необходимое для процесса переваривания пищи в сетчатом желудке.

Процессы пищеварения в книжке. Всасывание воды и летучих жирных кислот. Накопление больших частиц в пространствах между листками.

Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Выделение хлористоводородной кислоты и пищеварительных ферментов. Переваривание белка и углеводов, не подвергшихся обработке в сетчатом желудке. Прекращение бактериальной активности и переваривание микробиологического протеина, образовавшегося в сетчатом желудке. Установление кислой среды для открытия привратника и передвижения химуса в двенадцатиперстную кишку. Секреция кишкой пищеварительных ферментов. Перемешивание химуса с секретами желез кишки, поджелудочной железы, печени. Состав и свойства панкреатического сока. Гидролиз ферментами протеина, жира и крахмала. Продукты гидролиза и их свойства. Область кишечника и механизм впитывания воды, минеральных веществ, аминокислот и пептидов, сахаров и длинных цепей жирных кислот. Роль желчных кислот при всасывании жирных кислот. Роль пептида YY (PYY) в прохождении пищи вдоль кишечника, глюкагоноподобного пептида 1 (GLP-1) в ингибировании опорожнения желудка и аппетита, и стимуляции высвобождения инсулина.

Пищеварение в толстом кишечнике. Ферментация бактериями не впитанных продуктов пищеварения, трудно перевариваемых углеводов (волокон), образование короткоцепочечных жирных кислот (бутирата, β -гидрокси-бутирата). Впитывание

воды и образование испражнений.

Испражнения. Состав: непереваренные остатки пищевых продуктов, ферменты, десквамированные (отторгнувшиеся) клетки слизистой оболочки пищеварительного тракта, остатки непереваренных микроорганизмов. Химический состав и количество испражнений.

2.4 Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц

Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят. Прием молозива жеребенком, поросенком. Частота сосания. Состав молозива и молока кобылы, свиньи. Возможные последствия отсутствия у новорожденных поросят в желудочном соке свободной соляной кислоты.

Процессы пищеварения у взрослых животных. Прием корма и роль процесса жевания. Состав, свойства, функции слюны. Рефлекторное воздействие жевания и глотания на деятельность желудка, поджелудочной железы, печени и кишечника.

Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Роль соляной кислоты в пищеварении. Общая кислотность, содержание свободной и связанной соляной кислоты у различных животных. Ферменты желудочного сока. Роль слизи желудочного сока. Сложнорефлекторная (влияние условных и безусловных рефлексов) и нейрогуморальная фазы секреции желудочного сока, продолжительность фаз. Выделение желудочного сока на различные корма. Исследования желудочного сока. Особенности сокращения желудка до и после приема корма. Характер моторной функции различных отделов желудка, ее регуляция. Роль грелина и гастринина в повышении аппетита и выделение желудочного сока.

Особенности желудочного пищеварения у лошадей. Послойное расположение в желудке корма, его щелочная среда на начальном этапе. Роль растительных ферментов в расщеплении углеводов, а также белков и жиров. Процесс брожения и образование уксусной и масляной кислот и газов и др.

Особенности желудочного пищеварения у свиней. Переваривание углеводов ферментами слюны и кормов в кардиальной зоне и дивертикуле. Молочнокислое брожение. Расщепление белков и прекращение брожения и распада углеводов. Исследования желудочного сока у животных.

Пищеварение в кишечнике. Поджелудочная железа, панкреатический сок, содержащиеся в нем ферменты. Роль ферментов в гидролизе питательных веществ в кишечнике. Выделение панкреатического сока на различные корма. Желчь, ее состав и значение в пищеварении. Желчные кислоты, их структура и свойства. Механизм взаимодействия с жирными кислотами. Нервно-гуморальная регуляция образования и выведения поджелудочного сока и желчи. Свойства, состав кишечного сока, содержащиеся в нем ферменты. Механизм секреции кишечного сока. Химус, его состав. Пристеночное (мембранное) пищеварение, его сущность и связь с полостным пищеварением. Моторика тонкого кишечника, передвижение содержимого к толстому кишечнику. Влияние вида корма на деятельность пищеварительных желез и моторику кишечника. Механизм регуляции сокращений мышц кишечника.

Переваривание корма в толстом отделе кишечника животных. Пищеварительные

процессы в слепой кишке лошади. Продукты брожения и гниения.

Всасывание в пищеварительном тракте. Всасывание воды, продуктов расщепления белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Регуляция процессов всасывания.

Формирование испражнений и дефекация. Ингибирование опорожнения желудка и аппетита и стимуляция высвобождения инсулина глюкагоноподобным пептидом 1 (GLP-1), продуцируемым в тонком и толстом кишечнике.

Пищеварение у сельскохозяйственной птицы.

2.5 Питательные вещества в кормах

Состав растительных кормов, потребляемых сельскохозяйственными животными. Роль воды как важного питательного элемента кормов и среды для осуществления основных жизненных реакций. Функции воды: среда для осуществления и регулирования биохимических реакций и температуры тела, подачи питательных веществ, поддержания структуры клеток. Сухие вещества кормов – органические и неорганические (минералы). Химический состав органических веществ. Азотсодержащие соединения белковые (аминокислоты незаменимые и заменимые) и небелковые (свободные аминокислоты, мочевины, амины и др.). Состав белка (протеина) и пептидов. Сырой неочищенный, расщепляемый и нерасщепляемый протеин (РП и НРП), содержание в нем азота. Рубцовый баланс азота (РБА). Функции белков.

Углеводы, липиды, фенольные соединения и витамины. Кислотно- и нейтрально-детергентная клетчатка (КДК и НДК). Углеводы не волокнистые – простые сахара (глюкоза, фруктоза) и резервные или неструктурные (стабильный и нестабильный крахмал) и волокнистые или структурные (пектин, гемицеллюлоза и целлюлоза); структурный показатель. Усвояемость гемицеллюлозы и целлюлозы в зависимости от содержания лигнина в растениях.

Липиды простые (жирные кислоты и стерины) и сложные (триглицериды, фосфолипиды, парафины). Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, короткоцепочечные жирные кислоты (бутират, β -гидрокси-бутират). Влияние свободного жира в желудке жвачных на усвоение волокнистых углеводов.

Фенольные соединения – лигнин, танин и др.

Витамины жирорастворимые: “А”, “D”, “Е”, “К” и растворимые в воде – “В” и “С”. Неорганические вещества: жизненно важные макроэлементы (Ca, Cl, Mg, P, K, Na, S) и микроэлементы (Cr, Co, Cu, F, I, Fe, Mn, Mo, Se, Si, Zn) и второстепенные (Ba, Br, Ni, Sr, Sn, V).

2.6 Патология пищеварения

Причины расстройства пищеварения: неправильное составление рационов или подготовка корма, нерегулярное кормление, перекармливание, резкий переход от одного вида корма к другому, использование испорченных или загрязненных кормов; заболевания других систем (сердечнососудистой, эндокринной и др.).

Проявления расстройства пищеварения: нарушение секреторной, моторной, экскреторной и всасывательной функции. Расстройства секреторной функции слюнных желез (гипо- и гиперсаливация). Расстройства желудочного пищеварения (гипо- и

гиперсекреция желудочного сока, понижение и повышение двигательной активности желудка). Расстройства кишечного пищеварения: нарушение секреции панкреатического и кишечного соков и желчи, сократительной деятельности кишечника, процессов всасывания и экскреции и изменение состава кишечной микрофлоры. Увеличение содержания у коров короткоцепочечных жирных кислот (бутирата), снижение уровня глюкозы, увеличение показателей дисфункции печени.

Принципы применения оральных насыщенных растворов и пробойников телятам при поносе, биологически активных ферментных, минеральных и антибиотических добавок поросятам с нарушениями пищеварения при недостатке и ограниченности минералов и ферментов, буферных средств (АцидБуфер и др.) коровам при ацидозе рубца.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения образования: очный полный срок обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Кол-во аудиторных часов			К-во часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение
		все-го	лек-ций	лабораторных			
	Введение	0,5	0,5		2		
1	Видовые и возрастные особенности органов пищеварения	13,5	1,5	12	8		[1, с. 123]; [2, с. 299]; [3, с. 352]
	Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у жвачных	6,5	0,5	6			[1, с. 121]; [2, с. 319]; [3, с. 352]
	Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у животных с однокамерным желудком	4,5	0,5	4			[1, с. 141]; [2, с. 336]; [3, с. 515]
	Особенности структуры и функции органов пищеварения у птиц	2,5	0,5	2			
2	Общая химическая структура и функция эндокринной системы	9	2	7	8		[1, с.118,194]; [2, с. 143]; [5]
3	Пищеварение у жвачных животных	22	6	16	8		[1, с. 123]; [2, с. 299];[8]
	Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят)	6	2	4			[1, с. 121]; [2, с. 299];[5]
	Процессы пищеварения у взрослых жвачных	16	4	12			
4	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц	9	2	7	6		[1, с. 104]; [2, с. 269]
	Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят.	4	1	3			[1, с. 104]; [2, с. 269]
	Процессы пищеварения у взрослых животных	5	1	4			
5	Питательные вещества в кормах	12	4	8	8		[7]
6	Патология пищеварения	6	2	4	8		[6]
Итого		72	18	54	48	Зачет	

Форма получения образования: очный сокращенный срок обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Кол-во аудиторных часов			К-во час. СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
		всего	лекций	лабораторных			
	Введение	0,5	0,5	–	1		
1	Видовые и возрастные особенности органов пищеварения Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у жвачных Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у животных с однокамерным желудком Особенности структуры и функции органов пищеварения у птиц	9,5 4,5 2,5 2,5	1,5 0,5 0,5	8 4 2 2	7		[1, с. 123]; [2, с. 299]; [3, с. 352] [1, с. 121]; [2, с. 319]; [3, с. 352] [1, с. 141]; [2, с. 336]; [3, с. 515]
2	Общая химическая структура и функция эндокринной системы	6	2	4	4		[1, с.118, 194]; [5]; [2, с. 143];
3	Пищеварение у жвачных животных Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). Процессы пищеварения у взрослых жвачных	11 5 6	3 1 2	8 4 4	7		[1, с. 123]; [2, с. 299]; [8] [1, с. 121]; [2, с. 299]; [5]
4	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят Процессы пищеварения у взрослых животных	9 3 6	3 1 2	6 2 4	7		[1, с. 104]; [2, с. 269] [1, с. 104]; [2, с. 269]
5	Питательные вещества в кормах	8	4	4	4		[7]
6	Патология пищеварения	6	2	4	4		[6]
Итого		50	16	34	34	Зачёт	

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Форма получения образования: заочный полный срок обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Кол-во аудиторных часов			К-во час. СР	Форма контроля знаний	Методическое обеспечение
		всего	лекций	лабораторных			
	Введение	0,5	0,5	–	3		
1	Видовые и возрастные особенности органов пищеварения Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у жвачных Морфологические и функциональные особенности органов пищеварения у животных с однокамерным желудком Особенности структуры и функции органов пищеварения у птиц	1 0,5 0,25 0,25		1 0,5 0,25 0,25	23		[1, с. 123]; [2, с. 299]; [3, с. 352] [1, с. 121]; [2, с. 319]; [3, с. 352] [1, с. 141]; [2, с. 336]; [3, с. 515]
2	Общая химическая структура и функция эндокринной системы	2,5	1,5	1	14		[1, с.118, 194]; [5]; [2, с. 143];
3	Пищеварение у жвачных животных. Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят) Процессы пищеварения у взрослых жвачных	2,5 0,25 2,25	1	1,5 0,25 1,25	23		[1, с. 123]; [2, с. 299]; [8] [1, с. 121]; [2, с. 299]; [5]
4	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят Процессы пищеварения у взрослых животных	1,5 0,5 1	1 0,5 0,5	0,5 0,5 0,5	17		[1, с. 104]; [2, с. 269] [1, с. 104]; [2, с. 269]
5	Питательные вещества в кормах	1		1	20		[7]
6	Патология пищеварения	1		1	10		[6]
Итого		10	4	6	110	Зачет	

7. Пищеварение и кормление. Техническое руководство по производству молока. Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 1994. – 148 с.

8. Выращивание телят молочного периода. Техническое руководство по производству молока. Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 1994.

9. Мотузко, Н. С. Основы физиологии сельскохозяйственных животных: Учебное пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: УОВГАВМ, 2004–125 с.

10. Павлов И. П. Лекции о работе главных пищеварительных желез / Пол. собр. соч. – Т. 2, кн. 2. – М.-Л., 1951.

4.2 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы обучения: самостоятельная работа по выполнению домашнего задания, касающегося изучения эндогенного контроля пищеварения в различных отделах пищеварительной системы на различных этапах;

выполнение тем лабораторных занятий, включенных в рабочие тетради и заключающихся в анализе физиологических и эндокринных процессов по темам:

1. Видовые и возрастные особенности пищеварительной системы и эндогенного контроля у животных и птицы.
2. Видовые особенности желудочного пищеварения.
3. Особенности пищеварения в желудке новорожденных телят; рост и развитие сетчатого желудка в первые месяцы жизни.
4. Содержание органических веществ в растительных кормах, потребляемых животными; минеральные вещества.
5. Переваривание растительных кормов и образование протеина в желудке жвачных.
6. Образование энергии из питательных веществ растительных кормов.
7. Особенности пищеварения у новорожденных поросят и после их отъема.
8. Пищеварение у птиц. Зоб и его назначение.
9. Причины нарушений пищеварения у животных с однокамерным желудком и жвачных животных.

4.3 Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий: проведение текущих опросов, защита выполненных лабораторных работ, устный опрос, сдача зачета.

4.4 Примерный перечень тем лекций

1. Введение. Сущность пищеварения. Цель и задачи, актуальность изучения дисциплины. Связь с другими дисциплинами.

Видовые и возрастные особенности структуры и функции органов пищеварения у сельскохозяйственных животных и птицы.

2. Общая структура, взаимосвязь и функции органов эндокринной системы. Принципы и механизмы эндокринного контроля пищеварения у сельскохозяйственных животных и птиц.

3. Пищеварение у новорожденных телят (ягнят, козлят). Потребление молозива, его свойства и качество. Коагуляция казеиногена. Разложение казеина и жира в творожных комочках. Влияние метода и сроков потребления молозива на степень поглощения иммуноглобулинов кишечником. Условия и сроки развития рубца.

4. Пищеварение у взрослых жвачных. Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. Роль микроорганизмов в синтезе и метаболизме протеинов. Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Область кишечника и процесс всасывания в кишечном тракте.

5. Пищеварение в кишечнике. Панкреатический сок. Роль содержащихся в нем ферментов в гидролизе питательных веществ. Желчь, желчные кислоты, их структура и значение в пищеварении. Моторика тонкого кишечника,

6. Передвижение содержимого к толстому кишечнику и переваривание корма в нем. Пищеварительные процессы в толстом отделе кишечника у различных животных. Роль микроорганизмов; продукты брожения и гниения.

7. Всасывание в пищеварительном тракте воды, продуктов расщепления белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Регуляция процессов всасывания. Механизмы получения животными и микроорганизмами энергии. Формирование испражнений и дефекация.

8. Состав растительных кормов. Вода и ее роль. Сухие вещества – органические и неорганические (минералы). Химический состав органических веществ. Неорганические вещества, взаимосвязь и потребности в них организма животных и птиц.

9. Причины и проявления расстройства пищеварения. Нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Нарушения секреторной функции слюнных желез, желудочного и кишечного пищеварения. Принципы устранения расстройств пищеварения.

4.6 Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Строение и функции органов пищеварения, поджелудочной железы, печени у лошади и свиньи. Изучение свежеполученных (музейных) анатомических и гистологических препаратов.

2. Строение и функции органов пищеварения, поджелудочной железы, печени у взрослых жвачных. Изучение свежеполученных (музейных) анатомических и гистологических препаратов.

3. Анатомические особенности и функция отделов желудка у новорожденных телят. Препарирование трупа или вынужденно убитого теленка. Изучение внешних

свойств содержимого желудка. Взятие проб слизистой оболочки рубца и сычуга для приготовления гистологических препаратов.

4. Методы изучения пищеварения у животных. Фистульная методика. Освоение методов исследования кишечника и кала у животных разных видов.

5. Наблюдение за приемом корма и воды сельскохозяйственными животными. Симптомы, возникающие у молодых и взрослых животных при нехватке минералов и витаминов. Исследование аппетита и жажды.

6. Изучение механизма проявления жвачки, определение продолжительности жвачных периодов. Современные методы контроля жвачки у молочных коров.

7. Исследование рубца; изучение его моторной функции. Механизм эндогенного контроля сокращений рубца; факторы, снижающие его активность.

8. Изучение моторной функции пищевода и кишок. Влияние эндогенных и других факторов на функции кишечника.

9. Превращение пищи в ротовой полости. Исследование околоушной слюнной железы у животных (лошадь, корова). Отыскание протока железы и получение слюны.

10. Изучение ферментов слюны и действия слюны на крахмал. Определение муцина в слюне. Определение щелочности слюны.

11. Получение желудочного сока у животных (птиц). Определение общей кислотности сока, свободной и связанной кислоты. Определение наличия слизи в соке, ферментов (пепсина, химозина, катепсина, липазы, амилазы), изучение их свойств.

12. Освоение методики получения содержимого рубца у жвачных. Исследование физико-химических свойств содержимого рубца. Определение pH в содержимом рубца.

13. Морфологическое исследование популяции микроорганизмов в содержимом рубца. Микроскопическое исследование простейших, подсчет их количества в рубцовом содержимом.

14. Строение гормонов. Инсулин, его действие на углеводы. Инсулин подобные факторы роста. Определение уровня сахара в крови животных.

15. Ознакомление с возрастными особенностями пищеварения у телят.

16. Уход за новорожденным теленком. Изучение различных способов содержания телят на молочно-товарных комплексах и фермах. Влияние уровня роста на продуктивность животных.

17. Освоение методики введения пищеводной трубки (зонда) новорожденному теленку для кормления молозивом. Скармливание молозива (молочных продуктов) теленку из бачка с соской, из ведра. Замораживание и размораживание молозива.

18. Определение внешних свойств молозива, измерение плотности гидрометром (колостромером), содержания в нем иммуноглобулинов. Факторы, влияющие на уровень иммуноглобулинов в молозиве.

19. Свойства, состав кишечного сока, содержащиеся в нем ферменты. Исследования действия поджелудочного сока на белки, жиры и углеводы.

20. Изучение действия сычужного фермента на молозиво (молоко).

21. Желчь. Желчные кислоты, механизм взаимодействия с жирными кислотами.

22. Определение в биологических жидкостях (крови) общего белка и витаминов (“А”, “D” и др.). Определение в биологических жидкостях (крови) неорганических веществ (Са, Р и др.).

23. Ультразвуковое исследование органов брюшной полости у разных животных.

24. Строение и функции органов пищеварения у птиц. Изучение свежих (музейных) препаратов, гистологических срезов, препарирование трупов (тушек птиц). Изучение приема и переваривания корма у птиц.

25. Изучение проявлений расстройства пищеварения у коров, лошадей. Определение ослабления и усиления двигательной активности желудка жвачных и усиления в нем газообразования. Возможные причины нарушений.

26. Симптомы расстройств кишечного пищеварения у телят. Изменение состава испражнений и акта дефекации. Применение кислотного или щелочного орального насыщенного раствора. Применение буферных средств при ацидозе рубца.

27. Семинар по теме: «Физиологические основы рационального питания сельскохозяйственных животных. Основы профилактики алиментарных болезней высокопродуктивных коров».

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология молочного скотоводства	Крупного животноводства и переработки животноводческой продукции		
Технология промышленного свиноводства	Свиноводства и мелкого животноводства		
Физиология и этология сельскохозяйственных животных	Биотехнологии и ветеринарной медицины		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 202__ / 202__ учебный год**

№ п/п.	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		
3		
4		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № __ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ:

**Декан факультета биотехнологии
и аквакультуры**

_____ (степень, звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)