

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



Первый проректор академии
А. В. Колмыков
2019 г.
Регистрационный № УД-3-163-19/уч.

**ЭНДОГЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ПИЩЕВАРЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-74 03 01 Зоотехния**

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом № К 74–1–007/пр–тип от 12.07.2018 г. по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и учебными планами по специальности

СОСТАВИТЕЛИ:

М е д в е д е в Г. Ф., заведующий кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», доктор ветеринарных наук, профессор;

Л а в у ш е в а С. Н., доцент кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат ветеринарных наук, доцент;

К а п л у н о в В. Р., ассистент кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. Г. Марусич, заведующий кафедрой крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. Я. Райхман, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биотехнологии и ветеринарной медицины учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
(протокол № 12 от 18 мая 2019 г).

Методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
(протокол № 10 от 24 июня 2019 г).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
(протокол № 10 от 26 июня 2019 г.).

Ответственный за редакцию: Г. Ф. Медведев

Ответственный за выпуск: С. Н. Лавушева

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Эндогенный контроль пищеварения сельскохозяйственных животных» является компонентом дисциплин по выбору студентами.

Цель преподавания учебной дисциплины. Овладение студентами глубоких знаний морфологических и функциональных особенностей пищеварительной системы сельскохозяйственных животных и птицы, характера возрастных изменений и последовательности пищеварительных процессов для эффективного применения методов контроля функционирования пищеварительной системы и обеспечения условий оптимального использования кормов, получения необходимой энергии и достижения нормального состояния здоровья и генетически обусловленной продуктивности.

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

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

сущности и последовательности физико-химической и биологической обработки 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;

наиболее вероятных причин нарушений пищеварения и путей их устранения.

Учебная дисциплина «Эндогенный контроль пищеварения с.-х. животных» является продолжением и развитием соответствующих разделов ряда дисциплин, в частности «Морфология сельскохозяйственных животных», «Физиология и этология сельскохозяйственных животных» и др.

Большое место в содержании новой дисциплины отводится комплексному рассмотрению вопросов морфологии и функции органов пищеварения, а также эндокринной системы организма, регулирующей обеспечение его энергетическими веществами за счет 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 некоторых содержится и азот. Азотные 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 в процессе пищеварения процессах крайне 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. Только 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.

Для освоения дисциплины «Эндогенный контроль пищеварения с.-х. животных» важны знания морфологии, микробиологии, физиологии, биохимии и эндокринологии. В свою очередь, эта дисциплина может стать основой для изучения ряда зоотехнических дисциплин («Кормление сельскохозяйственных животных», «Молочное скотоводство», «Свиноводство», «Основы ветеринарной медицины» и др.).

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

В соответствии с учебным планом по специальности 1-74 03 01 – «Зоотехния» на изучение учебной дисциплины предусматривается:

на *очной форме* с полным сроком обучения 110 ч, в том числе 54 ч аудиторных, самостоятельная работа 56 ч;

на *очной форме* с сокращенным сроком обучения 110 ч, в том числе 34 ч аудиторных, самостоятельная работа 34 ч;

на *заочной форме* с полным сроком обучения 110 ч, в том числе 12 ч аудиторных, самостоятельная работа 98 ч и на заочной форме с сокращенным сроком обучения 110 ч, в том числе 8 ч аудиторных, самостоятельная работа 60 ч.

№ п/п	Форма обучения	Курс	Се- местр	Примерное количество аудиторных часов		
				всего	в том числе	
					лекций	лабораторных
1	Очная с полным сроком	2	3	54	18	36
2	Очная с сокращенным сроком	2	3	34	16	18
3	Заочная с полным сроком	4		12	4	8
4	Заочная с сокращенным сроком	3		8	4	4

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

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).

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 Органы пищеварения и их функция

Структура и функции 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 8–16 недель) и взрослого животного. Развитие рубца и его слизистой оболочки при скормливаниях телятам молочных продуктов, молочных продуктов и сена, молочных продуктов и начального зернового корма.

Структура и функции 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.

Структура и функции органов пищеварения у сельскохозяйственных 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.

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 тимпании. 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.

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, свињи. 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 пустого и после приема корма. Характер моторной функции различных отделов желудка, ее регуляция. Роль грелина и гастрина 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. Молочнокислородное брожение. Расщепление белков и прекращение брожения и распада углеводов.

Исследования желудочного сока у животных. Исследования содержимого рубца у жвачных 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: регулирование биохимических реакций и температуры тела, подача питательных веществ, поддержание 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”, “E”, “K” и растворимые в воде – “B” и “C”. 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 пробиотиков 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 для студентов очной формы с полным сроком обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Аудиторных часов			К-во час. самостоятельной работы	Форма контроля знаний
		все-го	в том числе			
			лекций	лабораторных		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Сущность пищеварения. Цель и задачи, актуальность изучения дисциплины. Требования к освоению дисциплины. Связь с другими дисциплинами.	0,5	0,5	–	1	
2	Органы пищеварения и их функция. Структура и функции органов пищеварения у жвачных Структура и функции органов пищеварения у животных с однокамерным желудком. Структура и функции органов пищеварения у птиц.	10,5 6,5 2,5 1,5	1,5 0,5 0,5 0,5	9 6 2 1	10	Устный опрос
3	Общая химическая структура и функция эндокринной системы. Стероидные гормоны. Гормоны белки и пептиды. Гликопротеины. Модифицированные аминокислотные гормоны. Инсулин и инсулинподобные ростстимулирующие факторы (<i>IGF-1</i> , <i>IGF-2</i>). Лептин. Гормон роста и рецепторы гормона. Гормоны кишечника: грелин, гастрин, секретин, холецистокинин (ССК). Пептид YY (PYY), глюкагоноподобный пептид 1 (GLP-1).	6 2 1 3	2 2	4 1 3	8	Устный опрос
4	Пищеварение у жвачных животных. Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). Процессы пищеварения у взрослых жвачных. Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Область кишечника и процесс всасывания в кишечном тракте. Пищеварение в толстом кишечнике. Короткоцепочечные жирные кислоты. Испражнения.	15 4 11 4 4 3	6 2 4 2 1 1	9 4 7 2 3 2	15	Устный опрос
5	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц. Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят. Процессы пищеварения у взрослых животных и птицы.	8 3 5	2 1 1	6 2 4	6	Устный опрос
6	Питательные вещества в кормах. Сухие вещества: органические и неорганические (минералы). Азотсодержащие вещества. Липиды. Углеводы не волокнистые и волокнистые. Фенольные соединения. Витамины жирорастворимые и растворимые водой, минеральные вещества. Механизмы получения животными и микроорганизмами энергии из питательных веществ кормов: жиров, белков, углеводов. Влияние состава рационов и методов кормления на кислотность в желудке жвачных и продуктивность. Регулирование кислотности в желудке.	8 3 3 2	4 1 1 2	4 2 2 –	10	Устный опрос
7	Патология пищеварения. Причины расстройства пищеварения: нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Проявления расстройств: нарушения секреторной функции слюнных желез, желудочного и кишечного пищеварения.	6	2	4	6	Устный опрос
Итого		54	18	36	56	Зачет

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения с сокращенным сроком

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Аудиторных часов			К-во час. самостоятельной работы	Форма контроля знаний
		все-го	в том числе			
			лекций	лабораторных		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Сущность пищеварения. Цель и задачи, актуальность изучения дисциплины. Требования к освоению дисциплины. Связь с другими дисциплинами.	0,5	0,5	–	1	
2	Органы пищеварения и их функция. Структура и функции органов пищеварения у жвачных Структура и функции органов пищеварения у животных с однокамерным желудком. Структура и функции органов пищеварения у птиц.	5,5 2,5 1,5 1,5	1,5 0,5 0,5 0,5	4 2 1 1	7	Устный опрос
3	Общая химическая структура и функция эндокринной системы. Стероидные гормоны. Гормоны белки и пептиды. Гликопротеины. Модифицированные аминокислотные гормоны. Инсулин и инсулинподобные ростстимулирующие факторы (<i>IGF-1</i> , <i>IGF-2</i>). Лептин. Гормон роста и рецепторы гормона. Гормоны кишечника: грелин, гастрин, секретин, холецистокинин (ССК). Пептид YY (РYY), глюкагоноподобный пептид 1 (GLP-1).	4 2 1 1	2 2	2 1 1	4	Устный опрос
4	Пищеварение у жвачных животных. Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). Процессы пищеварения у взрослых жвачных. Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Область кишечника и процесс всасывания в кишечном тракте. Пищеварение в толстом кишечнике. Короткоцепочечные жирные кислоты. Испражнения.	9 3 3 2 1	3 1 1 1	6 2 2 1	7	Устный опрос
5	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц. Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят. Процессы пищеварения у взрослых животных и птицы.	5 3 2	3 1 2	2 2	7	Устный опрос
6	Питательные вещества в кормах. Сухие вещества: органические и неорганические (минералы). Азотсодержащие вещества. Липиды. Углеводы не волокнистые и волокнистые. Фенольные соединения. Витамины жирорастворимые и растворимые водой, минеральные вещества. Механизмы получения животными и микроорганизмами энергии из питательных веществ кормов: жиров, белков, углеводов. Влияние состава рационов и методов кормления на кислотность в желудке жвачных и продуктивность. Регулирование кислотности в желудке.	6 3 3 2	4 1 1 2	2 2	4	Устный опрос
7	Патология пищеварения. Причины расстройства пищеварения: нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Проявления расстройств: нарушения секреторной функции слюнных желез, желудочного и кишечного пищеварения.	4	2	2	4	Устный опрос
Итого		34	16	18	34	Зачет

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Заочная форма с полным сроком обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Аудиторных часов			К-во час. самостоятельной работы	Форма контроля знаний
		все-го	в том числе			
			лекций	лабораторных		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Сущность пищеварения. Цель и задачи, актуальность изучения дисциплины. Требования к освоению дисциплины. Связь с другими дисциплинами.	0,5	0,5	–	3	
2	Органы пищеварения и их функция. Структура и функции органов пищеварения у жвачных Структура и функции органов пищеварения у животных с однокамерным желудком. Структура и функции органов пищеварения у птиц.	2 1 0,5 0,5	– – – –	2 1 0,5 0,5	21	Устный опрос
3	Общая химическая структура и функция эндокринной системы. Стероидные гормоны. Гормоны белки и пептиды. Гликопротеины. Модифицированные аминокислотные гормоны. Инсулин и инсулинподобные ростстимулирующие факторы (<i>IGF-1</i> , <i>IGF-2</i>). Лептин. Гормон роста и рецепторы гормона. Гормоны кишечника: грелин, гастрин, секретин, холецистокинин (ССК). Пептид YY (РYY), глюкагоноподобный пептид 1 (GLP-1).	3,5 0,5 1,5 1,5	1,5 0,5 0,5 0,5	2 – 1 1	12	Устный опрос
4	Пищеварение у жвачных животных. Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). <i>Процессы пищеварения у взрослых жвачных.</i> Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Область кишечника и процесс всасывания в кишечном тракте. Пищеварение в толстом кишечнике. Короткоцепочечные жирные кислоты. Испражнения.	2,5 0,25 0,75 0,75 0,75	1 – 0,5 0,25 0,25	1,5 0,25 0,25 0,5 0,5	21	Устный опрос
5	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц. Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят. Процессы пищеварения у взрослых животных и птицы.	1,5 0,5 1	1 0,5 0,5	0,5 – 0,5	15	Устный опрос
6	Питательные вещества в кормах. Сухие вещества: органические и неорганические (минералы). Азотсодержащие вещества. Липиды. Углеводы не волокнистые и волокнистые. Фенольные соединения. Витамины жирорастворимые и растворимые водой; минеральные вещества. Механизмы получения животными и микроорганизмами энергии из питательных веществ кормов: жиров, белков, углеводов. Влияние состава рационов и методов кормления на кислотность в желудке жвачных и продуктивность. Регулирование кислотности в желудке.	1 0,25 0,25 0,5	– – – –	1 0,25 0,25 0,5	18	Устный опрос
7	Патология пищеварения. Причины расстройства пищеварения: нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Проявления расстройств: нарушения секреторной функции слюнных желез, желудочного и кишечного пищеварения.	1	–	1	8	Устный опрос
Итого		12	4	8	98	Зачет

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма с сокращенным сроком обучения

№ п.п.	Наименование разделов, тем	Аудиторных часов			К-во час. самостоятельной работы	Форма контроля знаний
		все-го	в том числе			
			лекций	лабораторных		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Сущность пищеварения. Цель и задачи, актуальность изучения дисциплины. Требования к освоению дисциплины. Связь с другими дисциплинами.	0,5	0,5	–	1	
2	Органы пищеварения и их функция. Структура и функции органов пищеварения у жвачных Структура и функции органов пищеварения у животных с однокамерным желудком. Структура и функции органов пищеварения у птиц.	2 1 0,5 0,5	– – – –	2 1 0,5 0,5	10	Устный опрос
3	Общая химическая структура и функция эндокринной системы. Стероидные гормоны. Гормоны белки и пептиды. Гликопротеины. Модифицированные аминокислотные гормоны. Инсулин и инсулинподобные ростстимулирующие факторы (<i>IGF-1</i> , <i>IGF-2</i>). Лептин. Гормон роста и рецепторы гормона. Гормоны кишечника: грелин, гастрин, секретин, холецистокинин (ССК). Пептид YY (РYY), глюкагоноподобный пептид 1 (GLP-1).	1,5 0,5 0,5 0,5	1,5 0,5 0,5 0,5	– – – –	10	
4	Пищеварение у жвачных животных. Процессы пищеварения у новорожденных телят (ягнят, козлят). Процессы пищеварения у взрослых жвачных. Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. Пищеварение в сычуге и тонком кишечнике. Область кишечника и процесс всасывания в кишечном тракте. Пищеварение в толстом кишечнике. Короткоцепочечные жирные кислоты. Испражнения.	2,5 0,25 0,75 0,75 0,75	1 – 0,5 0,25 0,25	1,5 0,25 0,25 0,5 0,5	15	Устный опрос
5	Пищеварение у животных с однокамерным желудком и птиц. Процессы пищеварения у новорожденных жеребят, поросят. Процессы пищеварения у взрослых животных и птицы.	1,5 0,5 1	1 0,5 0,5	0,5 – 0,5	6	Устный опрос
6	Питательные вещества в кормах. Сухие вещества: органические и неорганические (минералы). Азотсодержащие вещества. Липиды. Углеводы не волокнистые и волокнистые. Фенольные соединения. Витамины жирорастворимые и растворимые водой, минеральные вещества. Механизмы получения животными и микроорганизмами энергии из питательных веществ кормов: жиров, белков, углеводов. Влияние состава рационов и методов кормления на кислотность в желудке жвачных и продуктивность. Регулирование кислотности в желудке.	– – – –	– – – –	– – – –	12	Устный опрос
7	Патология пищеварения. Причины расстройства пищеварения: нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Проявления расстройств: нарушения секреторной функции слюнных желез, желудочного и кишечного пищеварения.	–	–	–	6	
Итого		8	4	4	60	Зачет

4 ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

Основная

1. Никитин, Ю. И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Ю. И. Никитин [и др.]; под ред. Ю. И. Никитина. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 463 с.
2. Георгиевский, В. И. Физиология сельскохозяйственных животных / В. И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
3. Вракин В. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных; Анатомия с основами цитологии, эмбриологии и гистологии / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова // М.: Агропромиздат, 1991. – 528 с.

Дополнительная

1. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / В. К. Гусаков [и др.] // Витебск, 2004. – 181 с.
2. Курилов, Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н.В. Курилов. М. 1971. – 432 с.
3. Ветеринарная энциклопедия / М.: из-во «Советская энциклопедия», 1969. – Т. 2. – С. 975–991; 1973. –Т. 4. – С. 990–1004.
4. Пищеварение и кормление. Техническое руководство по производству молока. Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 1994. – 148 с.
5. Выращивание телят молочного периода. Техническое руководство по производству молока. Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока. – 1994.
6. Мотузко, Н. С. Основы физиологии сельскохозяйственных животных: Учебное пособие / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: УОВГАВМ, 2004–125 с.
7. 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 студентов

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. Последующий рост и развитие сетчатого желудка.
4. Химический состав органических веществ в растительных кормах, потребляемых животными. Минеральные вещества.
5. Переваривание растительных кормов и образование белка 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 студента

Итоговая оценка достижений студента по учебной дисциплине проводится по десятибалльной шкале с выставлением *зачета* при оценке не ниже «четыре». Проверяются специальные компетенции (СК).

Оценка промежуточных учебных достижений осуществляется путем опроса студентов устно после завершения изучения разделов.

4.4 Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) являются:

реализация элементов изучения учебной дисциплины в результате устного опроса по темам лекционного курса, полноты оформления содержания тем в рабочей тетради;

реализация элементов учебно-исследовательской деятельности на лабораторных занятиях с использованием манипулятивной формы обучения (применение инструментов, реактивов, определение двигательной активности рубца, техники получения биологических жидкостей для исследования и др.).

4.5 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 химическая структура и функция 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. Заменители молозива и молока.

4. Пищеварение у взрослых жвачных. Жвачка и жвачные периоды. Желудочная ферментация. 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. 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: жизненно важные и второстепенные.

9. Причины и проявления расстройства пищеварения. Нарушения технологии кормления, заболевания других систем. Проявления расстройств: 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 музейных анатомических и гистологических препаратов.

2. Строение и функции органов пищеварения, поджелудочной железы, печени у взрослых жвачных. Изучение 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. Приготовление гистологических препаратов слизистой желудка телят в различном возрасте (1–120 дней). Изучение приготовленных гистологических препаратов.

Контроль усвоения студентами знаний по морфологии органов пищеварения.

5. Биологическое действие гормонов, участвующих в контроле пищеварения. Механизмы взаимодействия различных групп гормонов у сельскохозяйственных животных и птиц.

6. Определение внешних свойств молозива, измерение плотности гидростатом (колостромером), содержания в нем иммуноглобулинов. Изучение действия сычужного фермента на молозиво (молоко).

Молочные заменители, требования к их составу. Заменители молозива.

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

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

9. Исследование околоушной слюнной железы у животных (лошадь, корова). Отыскание протока железы и получение слюны. Изучение ферментов слюны и действия слюны на крахмал.

10. Наблюдение за приемом корма и воды сельскохозяйственными животными (корова, лошадь). Изучение механизма проявления жвачки, определение продолжительности жвачных периодов. Изучение моторной функции рубца.

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. Получение содержимого рубца у жвачных. Морфологическое исследование популяции микроорганизмов в содержимом рубца. Микроскопическое исследование простейших, подсчет их количества в рубцовом содержимом.

13. Свойства, состав кишечного сока, содержащиеся в нем ферменты. Изучение действия поджелудочного сока на белки, жиры и углеводы. Желчные кислоты, механизм взаимодействия с жирными кислотами.

14. Определение в биологических жидкостях (крови) общего белка и витаминов ("А", "D" и др.).

15. Определение в биологических жидкостях (крови) неорганических веществ (Са, Р и др.).

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

17. 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.

18. Итоговое занятие. Зачет.

5 ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
<p>Физиология и этология сельскохозяйственных животных</p> <p>Кормление сельскохозяйственных животных</p>	<p>Биотехнологии и ветеринарной медицины</p> <p>Кормления и разведения сельскохозяйственных животных</p>		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 2019 / 2020 учебный год**

№ п/п.	Дополнения и изменения	Основание
1	Лекционный курс и лабораторные занятия начинать с анатомии. Элементы гистологии, цитологии и эмбриологии включать при необходимости по мере рассмотрения вопросов основной части.	Анатомия является первой и основной частью дисциплины для факультета БиА
2	В теме лекции 1 «Введение. Краткий исторический очерк. Цитология» вместо «Цитология» привести сведения о структуре Анатомии и общие сведения о Гистологии, Цитологии и эмбриологии. При необходимости конкретные вопросы последних трех частей включать при изложении строения систем и органов. Тему первого лабораторного занятия исключить.	Сведения о клетке, типах деления студенты получили в школе. Строение и биологические свойства клетки на молекулярном уровне будут даны студентам в курсе «Основы биотехнологии».
3	<p>Краткое рассмотрение вопросов лекции 2 и 3 (Гаметогенез. Строение половых клеток и оплодотворение. – Ранние этапы эмбриогенеза. Особенности развития птиц и млекопитающих) и лабораторных занятий 2 и 3 (Сперматогенез и строение сперматозоидов. – Овогенез. Строение яйцеклеток) перенести в лекцию 11 (Органы размножения самцов и самок) и лабораторные занятия 25 и 26 соответственно.</p> <p>Вопросы лекции 3 (Ранние этапы эмбриогенеза. Особенности развития птиц и млекопитающих) и лабораторного занятия 4 и 5 (Ранние стадии эмбриогенеза. – Эпителиальные ткани) исключить.</p> <p>Освободившееся время использовать для углубленного изучения эмбрионального развития и анатомо-гистологического строения эндокринных желез, печени, молочной железы, а также пищеварительной системы и репродуктивных органов.</p>	<p>Рассмотрение сперматогенеза до изучения строения репродуктивных органов самца нецелесообразно. Более того, этот вопрос подробно рассматривается в «Акушерстве и репродукция с.-х. животных» (он внесен в соответствующие учебники во всем мире!) в связи с особенностями репродуктивной системы и функции каждого вида животных, технологий получения, оценки качества, обработки и хранения спермы.</p> <p>Овогенез и строение яйцеклеток (тема 3) рассматриваются подробно в курсе «Акушерство и репродукция сельскохозяйственных животных» с учетом особенностей проявления репродуктивной функции, влияния на этот процесс материнских и внешних факторов, осеменения. Это ключевой вопрос названной дисциплины.</p> <p>Это же касается и рассмотрения ранних этапов эмбриогенеза. В важнейшем разделе «Акушерство и репродукция с.-х. животных» изложение вопросов оплодотворения и начала развития зародышей у животных (у птиц – в дисциплине «Птицеводство») дается с учетом эндокринных изменений в организме матери и распознаванием ею беременности, возможностями контроля развития эмбриона, их трансплантации и диагностики беременности в ранние сроки.</p>
4	В темы лабораторных занятий, проводимых на живых объектах (в ветеринарной клинике, на ферме) дополнительно включить изучение анатомии молочной железы.	Для молочного скота – молочная железа важнейший орган, определяющий эффективность использования животного