

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет ветеринарной медицины
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.Н.
(протокол от 18.07.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

Разработчики:

Профессор, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Жолобова И.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №939, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник в области ветеринарии", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 712н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - освоения дисциплины «Биологическая химия» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах формирования у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков по ветеринарно-санитарной экспертизе сельскохозяйственной продукции

Задачи изучения дисциплины:

- □ Основной задачей изучения дисциплины «Биологической химии» является реализация требований, установленных в Государственном стандарте высшего образования к подготовке бакалавров – ветеринарно-санитарных экспертов.;
- □ показать связь дисциплины «Биологическая химия» с другими дисциплинами учебного плана специальности 36.03.01 «Ветеринарно- санитарная экспертиза»;;
- □ обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биологической химии;;
- □ сформировать практические основы в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;;
- сформировать у студентов навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; привить навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-4 способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.1 применяет систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении

Знать:

ОПК-4.1/Зн1 Знать систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов и постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), использовании продуктов по назначению, о ее утилизации или уничтожении

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Уметь применять систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений об обезвреживании, запрещении использования продукции по назначению о ее утилизации или уничтожении

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеть способностью обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно инструментальной базы и использовать основные естественные и др. понятия

ОПК-4.2 способен реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 Знать современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

ОПК-4.2/Зн2

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Уметь реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Владеть способностью реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы

ОПК-4.3 способен использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.3/Зн2

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Владеть:

ОПК-4.3/Нв1 Владеть методами при решении общепрофессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биологическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	39	1		24	14	33	Зачет
Четвертый семестр	108	3	53	3		30	20	28	Экзамен (27)
Всего	180	5	92	4		54	34	61	27

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Статическая биохимия	52		14	14	24	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 1.1. Химия белков	6		2	2	2	
Тема 1.2. Ферменты	10		2	2	6	
Тема 1.3. Витамины	6		2	2	2	
Тема 1.4. Углеводы	6		2	2	2	
Тема 1.5. Липиды	6		2	2	2	
Тема 1.6. Гормоны	12		2	2	8	
Тема 1.7. Обмен веществ в организме животных	6		2	2	2	
Раздел 2. Динамическая биохимия	64		26	14	24	ОПК-4.1
Тема 2.1. Обмен углеводов	18		6	4	8	
Тема 2.2. Обмен белков	22		10	4	8	
Тема 2.3. Обмен липидов	24		10	6	8	
Раздел 3. Биохимия молока и мяса	37	4	14	6	13	ОПК-4.2
Тема 3.1. Биохимия мышечной ткани	20		7	6	7	
Тема 3.2. Биохимия молока	17	4	7		6	
Итого	153	4	54	34	61	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Статическая биохимия

(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 1.1. Химия белков

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Белки - высокомолекулярные азотосодержащие органические соединения, главным образом природного происхождения, молекулы которых построены из остатков альфа-аминокислот. В организме животных белков содержится до 40-50% и более на сухую массу, меньше у растений – до 20-35%. Все белки построены из 20 стандартных аминокислот и отличаются друг от друга лишь последовательностью соединения аминокислотных звеньев, что допускает возможность существования огромного множества разнообразных белков. Полипептидная цепь всех белков на одном конце имеет NH₂-группу (N-конец), а на другом – COOH-группу (С-конец). Разнообразны и очень важны функции белков.

Строительная, структурная функция. Белки образуют основу протоплазмы любой живой клетки, в комплексе с липидами они являются основным структурным материалом всех клеточных мембран, всех органелл. А раз строятся клетки, значит идет строительство различных тканей и органов

Каталитическая функция. Все ферменты являются белками, простыми или сложными. Таким образом, практически все биохимические реакции катализируются белками-ферментами.

Двигательная функция. Любые формы движения в живой природе (работа мышц, движение ресничек и жгутиков у простейших, движение протоплазмы в клетке и т.д.) осуществляются белковыми структурами клеток.

Транспортная функция. Белок крови гемоглобин транспортирует кислород от лёгких к тканям и органам. Перенос жирных кислот по организму происходит с участием другого белка крови – альбумина. Есть белки крови, транспортирующие липиды, железо, стероидные гормоны. Перенос многих веществ через клеточные мембраны осуществляют особые белки-переносчики.

Защитная функция. Важнейшие факторы иммунитета – антитела и система комплемента – являются белками. Процесс свёртывания крови, защищающий организм от её чрезмерной потери, основан на превращениях белка крови - фибриногена. Внутренние стенки пищевода, желудка выстланы защитным слоем слизистых белков – муцинов. Основу кожи, предохраняющей тело животных от многих внешних воздействий, составляет защитный белок коллаген. Кератин – белок волосяного защитного покрова.

Гормональная функция. Ряд гормонов по своему строению относятся к белкам (инсулин) или пептидами (адренокортикотропный гормон, окситоцин, вазопрессин и др.)

Запасная функция. Способны образовывать запасные отложения овальбумин яиц, казеин молока, многие белки семян растений.

Опорная функция. Сухожилия, составные сочленения, кости скелета, копыта образованы в значительной мере белками.

Рецепторная функция. Фоторецепторный белок родопсин.

Тема 1.2. Ферменты

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Ферменты — самый крупный и наиболее высоко специализированный класс белковых молекул. Они катализируют тысячи химических реакций, из которых в конечном счете складывается клеточный обмен.

В каждом организме непрерывно происходит обмен веществ, который состоит из огромного числа разнообразных химических реакций, обуславливающие связь организма с внешней средой. Вы уже имеете понятие о катализаторах, т.е. о веществах, ускоряющих химические реакции.

Механизм действия ферментов.

Химическое взаимодействие между молекулами происходит при их столкновении. Однако не всякое столкновение сопровождается химическим взаимодействием молекул. Столкновений, заканчивающихся взаимодействием, бывает обычно немного. Химически взаимодействуют лишь те молекулы, которые имеют определенный запас энергии.

Энергия, необходимая для химического взаимодействия, называется энергией активации, а молекулы, обладающие такой энергией, получили наименование активных молекул. Когда происходит столкновение молекул, энергия их поступательного движения частично переходит в энергию колебательного движения, в результате чего прочность химической связи уменьшается. Активировать молекулы можно повышением температуры, давления, облучением и применением катализаторов (ферментов).

Тема 1.3. Витамины

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основоположник учения о витаминах русский врач Н.И. Лунин установил (1880), что при кормлении белых мышей только искусственным молоком, состоящим из казеина, жира, молочного сахара и солей, животные погибают. Следовательно, в натуральном молоке содержатся и другие вещества, незаменимые для питания. Витамины—это низкомолекулярные органические соединения различного химического состава и строения, необходимые составные части пищи, обладающие разнообразным спектром физиологического действия, присутствующие в ней в чрезвычайно малых количествах по сравнению с основными ее веществами.

Источниками витаминов - корма растительного и, в меньшей мере, бактериального и животного происхождения. По строению витамины могут быть отнесены к определенному классу веществ — спиртам, кислотам, кетонам. К смешанным — кетоспиртам, альдегидоспиртам, аминоспиртам. Или же являться сложными веществами, состоящими из нескольких простых. Функции витаминов:

а) они выполняют коферментную роль (витамины - группы В).

б) стимулируют биосинтез физиологически активных белков (витамины А, D, К и др.).

в) катализируют окислительно-восстановительные реакции (витамины А, Е, Q, К, и С) и другие процессы.

Более подробное влияние на состояние организма рассматривается в медицине.

Тема 1.4. Углеводы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Углеводы являются важнейшим классом природных органических соединений. Они служат основой жизни растений, животных и человека. В зелёных растениях углеводы образуются при фотосинтезе. Углеводы являются огромным хранилищем быстро реализуемой энергии, и существование всех форм жизни на нашей планете обязано фотосинтезу. Функции углеводов разнообразны и важны.

Энергетическая. Окисляясь в процессе дыхания, углеводы очень быстро выделяют заключённую в их энергию в виде АТФ и обеспечивают значительную часть потребности организма в ней. При окислении 1 г углеводов выделяется 4,1 ккал.

Защитная. Они участвуют в построении наружного скелета насекомых и ракообразных, а в комплексе с белками в образовании клеточных стенок бактерий и клеточных мембран всех живых организмов. Вязкие секреты (слизи), выделяемые различными железами, богаты углеводами и их производными, в частности гликопротеидами. Они предохраняют стенки полых органов (пищевод, кишки, желудок, бронхи) от механических повреждений, проникновения вредных бактерий и вирусов в организм.

Опорная. Целлюлоза и другие полисахариды образуют прочный остов растений. В комплексе с белками углеводы входят в состав хрящевых тканей, выполняющих опорные функции у человека и животных.

Пластическая. Углеводы используются на синтез многих важных для организма веществ: нуклеиновых кислот, органических кислот, а из них – аминокислот и далее белков, липидов и т.д.

Регуляторная. Клетчатка, вызывая механические раздражения кишечника, способствует улучшению пищеварения. Взаимопревращение крахмала и сахаров в замыкающих клетках устьиц растений, регулируют их замыкание и раскрытие.

Углеводы выполняют функцию запасных питательных веществ. Они откладываются в организме в виде гликогена (у человека и животных) и крахмала (у растений), которые расходуются по мере надобности

Тема 1.5. Липиды

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Липидами называются неоднородные в химическом отношении вещества, общим свойством которых является хорошая растворимость в неполярных органических растворителях: эфире, ацетоне, хлороформе, четыреххлористом углероде, бензоле и т. п. По своему химизму липиды, в большинстве случаев, представляют собой сложные эфиры высших жирных кислот с глицерином или некоторыми другими спиртами специфического строения. В составе ряда липидов кроме этих компонентов встречаются фосфорная кислота, азотистые основания или углеводы. В экстракте, полученном при обработке животных или растительных тканей органическими растворителями, присутствуют обычно высшие и полициклические спирты, жирорастворимые витамины, которые некоторые авторы также относят к классу липидов. **Функции липидов**

1. **Энергетическая** – непосредственно используются в химических процессах как основное «метаболическое топливо», а также откладываются в «запас» в клетках жировой ткани (адипоцитах). При окислении 1 г жира выделяется 39 кДж (9,3 ккал) энергии, т. е. в два раза больше, чем при расщеплении 1 г углеводов и белков.

Преимущество жира в качестве энергетического резерва заключается в том, что жиры являются более восстановленными веществами по сравнению с углеводами (в молекулах углеводов при каждом углеродном атоме есть кислород - группы "-СНОН-"; у жира имеются длинные углеводородные радикалы, в которых преобладают группы "-СН₂-" - в них нет кислорода).

От жира можно отнять больше водорода, который затем проходит по цепи митохондриального окисления с образованием АТФ.

Калорийность углеводов и белков: ~ 4,1 ккал/грамм, а калорийность жира: ~ 9,3 ккал/грамм.

Преимуществом жира как энергетического резерва, в отличие от углеводов, является гидрофобность - он не связан с водой. Это обеспечивает компактность жировых запасов - они хранятся в безводной форме, занимая малый объем.

Тема 1.6. Гормоны

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Гормоны — биологически активные соединения, выделяемые железами внутренней секреции непосредственно в кровь или лимфу и оказывающие регуляторное влияние на обмен веществ, перенося сигналы ЦНС в клетки тканей. Гормоны регулируют уже существующие биохимические процессы.

Гормоны обладают высокой биологической активностью в дозах 10^{-3} и даже 10^{-6} .

За сутки в организме животного синтезируется несколько мг или долей мг отдельных гормонов.

Концентрация их в крови 10^{-6} – 10^{-9} г на 100мл.

Действие их кратковременно т.к. они быстро разрушаются.

Роль гормонов:

- 1) поддержание гомеостаза в организме;
- 2) адаптация организма к изменяющимся условиям внешней среды;
- 3) поддержание циклических изменений в организме (день—ночь, пол, возраст и др.);
- 4) поддержание морфологических и функциональных изменений в онтогенезе.

Тема 1.7. Обмен веществ в организме животных

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Обмен веществ у живых организмов заключается в поступлении из внешней среды различных веществ, в превращении и использовании их в процессах жизнедеятельности и в выделении образующихся продуктов распада в окружающую среду.

Обмен веществ состоит из двух противоположных, одновременно протекающих процессов.

Первый — анаболизм — объединяет все реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.

Второй — катаболизм — включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада

Главным образом через реакции анаболизма протекает процесс ассимиляции (усвоения) питательных веществ, а реакции катаболизма составляют основу диссимиляции — освобождения организма от веществ, его составляющих.

Процессы синтеза и распада веществ в организме протекают с различной скоростью. Одни быстро, другие медленно. Например, в среднем у человека каждые 80 дней меняется половина всех тканевых белков; ферменты печени обновляются через 2-4 часа, а некоторые — через несколько десятков минут.

Условно процесс обмена веществ можно разделить на три этапа:

Первый этап — ферментативное расщепление белков, жиров и углеводов до растворимых в воде аминокислот, моно- и дисахаридов, глицерина, жирных кислот и других соединений и всасывание их в кровь и лимфу.

Второй этап — транспорт питательных веществ кровью к тканям и клеточный метаболизм, результатом которого является их ферментативное расщепление до конечных продуктов. Часть этих продуктов используется для построения составных частей мембран, цитоплазмы, для синтеза биологически активных веществ и воспроизведения клеток и тканей. Другая часть расщепляется до конечных продуктов и сопровождается выделением энергии, которая обеспечивает жизнедеятельность всего организма.

Третий этап — выведение конечных продуктов метаболизма в составе мочи, кала, пота, через легкие в виде CO_2 и т. д.

Раздел 2. Динамическая биохимия

(Лабораторные занятия - 26ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 2.1. Обмен углеводов

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Обмен углеводов объединяет следующие процессы: гидролиз сложных углеводов в пищеварительном тракте, всасывание моносахаридов в кишечнике и транспорт их к тканям, расщепление и синтез сахаридов в клетках, выведение конечных продуктов (метаболитов) из организма.

Катаболизм (распад) углеводов обеспечивает организм энергией и углеводородными компонентами, необходимыми для построения других органических соединений (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты и др.). Поэтому углеводный метаболизм является одним из важнейших связующих звеньев обмена других веществ в организме человека и животных.

При анаболизме (биосинтезе) образуются резервные (гликоген) и легкоусвояемые (глюкоза) углеводы, а также гетерополисахариды, выполняющие структурные, защитные и другие функции в организме животных.

Тема 2.2. Обмен белков

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Обмен белков является центральным звеном всех биохимических процессов, лежащих в основе жизни. Все другие обмены (углеводов, липидов, минеральных веществ) – обеспечивают метаболизм белков.

Как я уже говорил для любого вида обмена веществ характерно:

1. Переваривание и всасывание этих веществ в желудочно-кишечном тракте.
2. Синтез и распад их в организме.
3. Выделение продуктов распада из организма.

Количество белка необходимое в сутки различным видам животных неодинаково. Это количество должно быть достаточным для замены распавшихся белков тканей. Для синтеза временных белков, необходимых для поддержания жизнедеятельности организма (ферментов, гормонов и др.). А так же для роста животного и производства продукции (яйцо, молоко, шерсть и др.).

Тема 2.3. Обмен липидов

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.

Жировой обмен — совокупность процессов

1. переваривания и всасывания нейтральных жиров (триглицеридов) и продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте,
2. промежуточного обмена жиров и жирных кислот и
3. выведение жиров, а также продуктов их обмена из организма.

Понятия «жировой обмен» и «липидный обмен» часто используются как синонимы, т.к. входящие в состав тканей животных и растений входят нейтральные жиры и жироподобные соединения.

В полости рта липиды подвергаются лишь механической обработке и некоторому размягчению под влиянием пережевывания корма и температуры тела. Никаких ферментативных воздействий на липиды в ротовой полости не происходит, так как слюна не содержит ферментов, расщепляющих липиды корма.

В желудке находится в незначительном количестве малоактивная липаза, которая ограниченно подвергает гидролизу липиды с освобождением некоторого количества кислот. Малая активность липазы желудочного сока объясняется тем, что для ее проявления необходима среда, близкая к нейтральной, а низкие значения pH желудочного сока ингибируют ее действие. Кроме того, липаза может активно влиять только на предварительно эмульгированные жиры, а в желудке отсутствуют условия для образования эмульсии жира.

Только у детей и молодняка моногастричных животных липаза желудочного сока играет важную роль в переваривании липидов, так как pH сока у них значительно выше (около 5) и липиды молока находятся в высокоэмульгированном состоянии.

Однако в целом желудочное пищеварение значительно облегчает последующее переваривание жира в кишечнике. В желудке происходит частичное разрушение липопротеиновых комплексов мембран клеток пищи, что делает жиры более доступными для последующего воздействия на них липазы панкреатического сока. Кроме того, даже незначительное по объему расщепление жиров в желудке приводит к появлению свободных жирных кислот, которые, не подвергаясь всасыванию в желудке, поступают в кишечник и там способствуют эмульгированию жира.

Раздел 3. Биохимия молока и мяса

(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Тема 3.1. Биохимия мышечной ткани

(Лабораторные занятия - 7ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Под мясом понимают совокупность мышц, жира, соединительной и костной тканей, а также нервной ткани и кровеносных сосудов.

Основная часть мяса — мышечная ткань, составляющая свыше 40% массы тела животного и осуществляет важные физиологические функции организма: принимает участие в движениях тела, в процессе дыхания и переработки пищи обеспечивает кровообращение и т. д.

По морфологическому строению различают мышечную ткань двух типов: поперечнополосатую и гладкую. К поперечнополосатым мышцам относится скелетная мускулатура. Гладкие мышцы находятся в стенках пищеварительного тракта, диафрагмы, кровеносных сосудов, матки и т. д. По питательным и вкусовым достоинствам мышечная ткань — наиболее важный компонент мяса и мясopодуктов.

Тема 3.2. Биохимия молока

(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.; Лабораторные занятия - 7ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Молоко — это сложная коллоидная система, в которой составные части взаимно связаны между собой. Все они находятся в различном физическом состоянии. Составные части молока: вода, молочный жир, азотистые вещества (главным образом белки), молочный сахар, фосфатиды, соли органических и неорганических кислот, ферменты, витамины, газы и другие вещества.

Молочный сахар и часть неорганических солей растворены в воде и образуют ионно-молекулярный раствор. Их нельзя отделить ни фильтрованием, ни отстаиванием, ни центрифугированием.

Белки содержатся в молоке в коллоидном состоянии. Они равномерно распределены в жидкости и их можно выделить только на ультрацентрифугах, делающих более 20000 об/мин. Молочный жир содержится в молоке в виде суспензии или эмульсии. Находясь в молоке во взвешенном состоянии, легко отстаиваются, отделяются фильтрованием или центрифугированием.

Молоко является благоприятной средой для развития микроорганизмов, попадающих в него в момент дойки. Размножаясь в молоке, они выделяют ферменты, вызывающие ряд биохимических реакций, изменяющих свойства молока. При работе с молоком нужно всегда помнить, что физико-химические свойства его непостоянны.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Статическая биохимия

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. К фибриллярным белкам относятся

Глютелины
Альбумины
Коллаген
Гистоны
Проламины

2. К глобулярным белкам относятся

Эластин
Альбумины
Коллаген
Кератин
Фиброин

3. Какие органоиды клетки являются местом биосинтеза белка

Митохондрии
Рибосомы
Ядра
Мембраны
Лизосомы

4. Какой связью связываются нуклеотиды в ДНК и РНК

Сложноэфирные
Гликозидные
Гидрофобные
Пептидные
Водородные

5. Чем обусловлено многообразие существующих в природе белков

Первичной структурой белка
Наличие в белках небелковых компонентов
Вторичной структурой

Третичной структурой
Пептидной связью

6. Какие соединения не относятся к простым белкам

Альбумины
Протамины
Глютелины
Гистоны
Ганглиозиды

7. Способы фракционирования белков сыворотки крови

Центрифугирование
Электрофорез
Коагуляция
Денатурация
Диализ

8. Незаменимыми аминокислотами являются все, кроме

Лизина
Метионина
Глицина
Триптофана
Фенилаланина

9. К заменимым аминокислотам относятся

Лейцин, триптофан
Треонин, фенилаланин
Метионин, лизин
Все ответы верные
Аланин, глицин

10. Укажите незаменимую аминокислоту

Глицин
Серин
Треонин
Аспарагиновая кислота
Тирозин

11. Потеря белком его биологической активности это

Ренатурация
Репарация
Денатурация
Сепарация
Флюоресценция

12. Денатурация - это разрушение таких структур белковой молекулы

Четвертинной и первичной
Третичной и первичной
Вторичной и первичной
Только первичной
Вторичной, третичной, четвертичной

13. Высаливание – это осаждение белков

Солями тяжелых металлов
Солями щелочных и щелочноземельных металлов
Щелочами
Неорганическими кислотами
Нагреванием

14. Электрофорез – это метод разделения белков на фракции, основанный на их
Гидрофильности
Гидрофобности
Наличии заряда
Электроотрицательности
Денатурации

15. Казеиноген-представитель
Фосфопротеидов
Миоглобина
Гистонов
ДНК
РНК

Раздел 2. Динамическая биохимия

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Каким химическим изменениям подвергается жир в ротовой полости
Не изменяется.
Эмульгируется.
Частично гидролизуется.
Расщепляется на глицерин и жирные кислоты.
Омыляется.

2. Всасывание липидов происходит преимущественно
Тонкой кишке
12-перстной кишке
Полости рта
Желудке

3. Какова биологическая роль липопротеинов в организме
Являются резервными белками
Выполняют сократительную функцию
Служат для транспорта липидов в организме
Являются источником энергии
Являются аллостерическими ингибиторами.

4. Какие из перечисленных липидов являются незаменимыми факторами питания
Холестерин
Линолевая кислота
Стеариновая кислота
Лауриновая кислота
Пальмитиновая кислота

5. Составляющим компонентом фосфолипидов биомембран являются вещества, кроме:
Глицерина
Сфингозина
Жирных кислот
Холина
Гиалуроновой кислоты

6. Транспортная форма холестерина из периферических клеток в печень
ЛПНП
Хиломикроны
ЛПОНП
ЛПВП
ЛПНП

7. Транспортная форма холестерина из печени в периферические клетки

ЛПНП

Хиломикроны

ЛПОНП

ЛПВП

ЛППП

8. Сколько молекул АТФ образуется из НАДН₂ при окислительном фосфорилировании

Одна

Две

Три

Четыре

Пять

9. Какое количество энергии выделяется при окислении 1 г белков

4,1 ккал

9,3 ккал

15 ккал

7,5 ккал

8,5 ккал

10. В активный центр ферментов дыхательной цепи входят атомы

Железа

Серы

Меди

Цинка

Йода

11. Какой компонент дыхательной цепи принимает протоны и электроны

ФАДН₂ или ФМН-Н₂

НАД

Кофермент Q

Цитохром b

Цитохромоксидаза

Цитохром c

12. Донор электронов в дыхательной цепи

Водород

Кислород

Сера

Железо

Медь

13. Что представляет собой небелковая часть цитохромов

Кобальт

НАД

ФАД или ФМН

Гем

Кофермент Q

14. Какие соединения ингибируют цитохромоксидазу

Оксид углерода

Прогестерон

Холин

Олигомицин

Цианиды

15. Какие моносахариды получаются при гидролизе лактозы

Глюкоза и фруктоза

Глюкоза и дезоксирибоза

Глюкоза и галактоза

Глюкоза и глюкоза

Глюкоза и рибоза

Раздел 3. Биохимия молока и мяса

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Какой процесс используется при производстве кисломолочных продуктов, сыров

Молочнокислое брожение;

Спиртовое брожение;

Пропионовокислое брожение;

Маслянокислое брожение.

Уксусное брожение

2. Низкая плотность молока может свидетельствовать о...

болезни животного;

разбавлении молока водой;

стабилизации структуры молока;

снятии сливок

добавлении посторонних веществ

3. Основные технологические свойства молока

кислотность;

сычужная свертываемость;

вязкость;

термоустойчивость.

плотность

4. Какие макроэлементы содержатся в мицелле казеина крупного рогатого скота

Калий, азот

Кальций, фосфор

Магний, селен

Хлор, калий

Фтор, железо

5. Отметьте какие вещества не обуславливают бактерицидные свойства молока

антитела;

углеводы;

иммуноглобулины;

лизоцим;

пероксидаза.

6. По соотношению каких аминокислот судят о наличии полноценных и неполноценных белков в мясе

триптофан/лизин;

триптофан/пролин;

тирозин/метионин;

фенилаланин/цистин;

триптофан/оксипролин.

7. При каком методе обработки мяса коллаген превращается в глютин

при охлаждении;

при посоле;

при копчении;
при варке.
При высушивании

8. Укажите на самый точный метод определения массовой доли белка в молоке

по Кьельдалю
формольного титрования;
рефрактометрический;
колориметрический;
спектрофотометрический.

9. В каких единицах измеряется кислотность молока

в процентах
в градусах Цельсия
в калориях
в градусах Тернера
В градусах Кельвина

10. Максимальное снижение растворимости миофибриллярных белков отмечается

в парном мясе
в мясе при посмертном окоченении
в мясе при разрешении посмертного окоченения
при созревании мяса
при глубоком автолизе мяса

11. Наилучший вид сырья для производства натуральных полуфабрикатов приобретает

мясо с периодом выдержки 5...7 суток
мясо с периодом выдержки 7...10 суток
мясо с периодом выдержки 10-14 суток
мясо с периодом выдержки 1-5 суток
мясо с периодом выдержки 10-12 суток

12. Основными компонентами при формировании вкуса и аромата мяса являются

белки;
липиды;
углеводы;
аминокислоты

13. Формирование аромата и вкуса копчености мяса обусловлено наличием следующих веществ

белками
полициклическими ароматическими углеводородами
фенольными компонентами
углекислым газом
липидами

14. Какое вещество применяют для стабилизации розово-красного цвета в соленом мясе

нитраты;
нитриты;
соли аскорбиновой кислоты
крахмал

15. Какие ферменты используются для контроля пастеризации молока

Липаза/пепсин
Лактаза/карбоксипептидаза

фосфатаза / пероксидаза
каталаза/трипсин
амилаза/пепсин

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Что такое изоэлектрическая точка белка
2. Аминокислоты и их свойства
3. Биологическая роль глицина и аланина , написать дипептид с их участием
4. Биологическая роль серина и аргинина, написать дипептид с их участием
5. Роль белков сыворотки крови
6. Основные функции глобулинов
7. Основные функции альбуминов
8. Основные классы ферментов
9. Характеристика ферментов цепи биологического окисления.
10. Коферменты НАД и ФАД.Строение.Функции.
11. Основные свойства ферментов.
12. Ингибиторы и активаторы ферментов
13. Написать заряд белковой молекулы в кислой среде
14. Написать заряд белковой молекулы в кислой среде
15. Биологическое значение аминокислот, производных пропионовой кислоты
16. Аминокислоты производные масляной кислоты.Биологическая роль.
17. Аминокислоты производные пропионовой кислоты.Биологическая роль.
18. Аминокислоты производные уксусной кислоты.Биологическая роль.
19. Классификация белков.

20. Классификация и номенклатура фермент
21. Трансферазы. Характеристика.
22. Гидролазы
23. Лиазы. Характеристика.
24. Изомеразы и лигазы. Характеристика.
25. Простые белки, характеристика основных представителей.

Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Что такое изоэлектрическая точка белка
Состояние электронейтральности белковых частиц.
Значение pH, при котором белковая молекула электронейтральна.
Состояние белковых молекул, при которых они теряют гидрофильные свойства.
Концентрация ионов водорода, при которой белковая молекула в электрическом поле движется к аноду.
2. Какие белки осаждаются в насыщенном растворе сернокислого аммония
Протамины.
Гистоны.
Альбумины
Проламины.
3. Пространственное строение белковой молекулы
4. Химическая природа аминокислот. Привести формулы нескольких аминокислот и описать их значение.
5. Классификация простых белков и характеристика основных представителей.
6. Понятие о заменимых и незаменимых аминокислотах. Привести примеры.
7. Классификация сложных белков. Краткая характеристика их представителей.
8. Пути распада аминокислот.
9. Пути синтеза аминокислот.
10. Переваривание и всасывание белков.
11. Синтез мочевины в организме животных.
12. Пути дезаминирования аминокислот.

13. Авитаминозы, гипо- и гипervитаминозы.
14. Витамин B5 и B2. Их значение в окислительном фосфорилировании.
15. Витамин B5 и B2. Их значение в окислительном фосфорилировании.
16. Авитаминоз витамина E. Его химическая природа и биологическая роль
17. Витамин PP. Его роль в обмене веществ
18. Витамин A и его значение и роль в обмене веществ
19. Витамин B6 и его роль в обмене веществ
20. Витамин C и его роль в обмене веществ.
21. Витамин B2 и его роль в обмене веществ
22. Витамин K и его роль в обмене веществ
23. Авитаминоз витамина B1 и его биологическая роль.
24. Опишите биологическую роль витамина D. Его авитаминоз
25. Витамин B12 и его роль в обмене веществ
26. Основные свойства ферментов.
27. Апоферменты, коферменты, проферменты и антиферменты.
28. Характеристика основных классов ферментов
29. Строение ферментов
30. Что называется коферментом? Какие вещества чаще всего являются коферментами? Приведите примеры.
31. Классификация углеводов.
32. Характеристика моносахаридов. Представители, строение, значение
33. Характеристика дисахаридов. Представители, их состав, строение, значение
34. Характеристика полисахаридов. Представители, их состав, значение.
35. Основные функции углеводов
36. Переваривание и всасывание углеводов у жвачных животных.

37. Анаэробный распад углеводов и ее значение
38. Аэробная фаза обмена углеводов и ее значение
39. Сложные жиры, представители, состав, значение.
40. Классификация жиров.
41. Простые жиры, представители, состав, значение
42. Фосфолипиды (представители, строение, роль
43. Желчные кислоты и их роль в пищеварении
44. Влияние зоотехнических факторов на качество мяса. Особенности мяса домашней птицы
45. Автолиз мышечной ткани.
46. Биологическая ценность компонентов мяса.
47. Изменения мяса при тепловом воздействии.
48. Химические изменения мяса в процессе посола.
49. Биохимические изменения при копчении мяса.
50. Изменения жиров при хранении и переработке.
51. Химический состав мышечной ткани.
52. Компоненты мяса, придающие вкус и аромат при созревании.
53. Биохимические основы созревания мяса.
54. Биохимические превращения жировой ткани в процессе хранения и переработки
55. Биохимические изменения происходящие при производстве кисломолочных продуктов.
56. Биохимический состав сыворотки молока
57. Витамин К. Роль в обмене веществ. Источники
58. Витамины молока.
59. Витамин В₉ (фолиевая кислота). Биологическая роль. Источники.
60. Характеристика липидов молока

61. Белки сыворотки молока
62. . Химический состав легких.
63. Характеристика углеводов молока
64. Ферменты молока
65. Витамин Н(биотин).Роль в обмене веществ. Источники
66. Автолитические и окислительные изменения жировой ткани
67. Минеральные вещества молока
68. Минеральные соединения мышечной ткани
69. Витамин Р (рутин).Биологическая роль .Источники.
70. Витамины и минеральные вещества крови убойных животных
71. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пути синтеза
72. Химический состав печени
73. Химическая природа и строение белков
74. Химический состав сыворотки молока
75. Витамины молока и минеральные соединения молока

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЖОЛОБОВА И. С. Биологическая химия: метод. рекомендации / ЖОЛОБОВА И. С., Мачнева Н. Л., Анискина М. В. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 106 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10646> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЖОЛОБОВА И. С. Биологическая химия: метод. рекомендации / ЖОЛОБОВА И. С., Мачнева Н. Л., Анискина М. В. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 106 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10646> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Кощаев А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Кощаев А. Г., Дмитренко С. Н., Жолобова И. С.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 388 с. - 978-5-507-48389-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/352340.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Карпенко Л. Ю. Биологическая химия: учебное пособие / Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Козицына А. И.. - Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. - 228 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/366575.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Клопов М. И. Биологическая химия: учебное пособие для вузов / Клопов М. И.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 188 с. - 978-5-507-44513-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/230402.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Тарабрин В. В. Биологическая химия: методические указания / Тарабрин В. В.. - Самара: СамГАУ, 2021. - 64 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/222272.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ химия: учебник / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 257 с. - 978-5-00097-989-1. - Текст: непосредственный.
5. Микробиология: метод. рекомендации / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 100 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6843> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: по подписке
6. Дагбаева Т. Ц. Биологическая химия: учебно-методическое пособие / Дагбаева Т. Ц.. - Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. - 103 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/284282.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
7. ВОЛКОВА С. А. Биотехнология: метод. рекомендации / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 91 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9164> (дата обращения: 16.10.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

208300

анализатор гемат.Медоник СА-620 LOKE - 1 шт.

весы аналит. A&D HR-60 60г x 0,1мг - 1 шт.

иономер И-500 - 1 шт.

лаборатория Капель-105 - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

термостат ТС-1/80 СПУ (камера из оцинк. стали, вентилятор) - 1 шт.

фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

258300

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.
баня термостат.ЛАБ-ТБ-06/Ш 6м - 1 шт.
весы аналит. А&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
весы лаборат. АЖ 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.
иономер И-500 - 1 шт.
испаритель ротац.. Lekі RE 52AA - 1 шт.
плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.
центрифуга - 1 шт.
центрифуга ОПН-8 - 1 шт.
шкаф сушильн.СНОЛ 58/350 конвект. - 1 шт.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации

обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Биологическая химия Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ

студентами факультета ветеринарной медицины направление подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»./ И. С. Жолобова, Мачнева Н. Л., Анискина М.В. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 106 с.

file:///C:/Users/zholobova.i/Downloads/VSEH_Metodicheskie_ukazanija_po_vypolneniju_lab.rabot_717759_v1_%20(2).pdf