Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
проф._____ Р.Х. Равилов
«_28_»_____03_____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине (модулю)

БИОХИМИЯ

для подготовки кадров высшей квалификации
по группе научных специальностей: **1.5 Биологические науки**

научная специальность: **1.5.4 Биохимия**

Нормативный срок обучения 4 ***года***

Форма обучения ***Очная***

код дисциплины по учебному плану: **2.1.1.6**

г. Казань – 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Биохимия»**

Общая трудоемкость дисциплины:

Лекции – **42** ч.
Лабораторно-практические занятия – **54** ч.
Самостоятельная работа – **120** ч.
Контроль – **36** ч.
Всего – **252** ч. (7 ЗЕТ)

Разработчики: профессор кафедры биологической химии, физики и математики, доктор ветеринарных наук, профессор Алимов А.М.; доцент кафедры биологической химии, физики и математики, кандидат биологических наук, доцент Зиннатов Ф.Ф.

Рабочая программа рассмотрена на заседании сотрудников кафедры биологической химии, физики и математики (Протокол №10 от «18» 02 2022 года), одобрена и утверждена решением Ученого совета ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (Протокол №4 от «28» 03 2022 года).

Профессор кафедры биологической химии, физики и математики, доктор ветеринарных наук, профессор А.М. Алимов

Доцент кафедры биологической химии, физики и математики, кандидат биологических наук, доцент Ф.Ф. Зиннатов

Зав. кафедрой биологической химии, физики и математики, доктор биологических наук, профессор Т.М. Ахметов

Проректор по научной работе и цифровой трансформации, доктор биологических наук, профессор А.М. Ежкова

1. Цель и задачи дисциплины (модуля) БИОХИМИЯ	4
2. Структура, объем и виды учебной работы	6
3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.	17
4. Кадровое обеспечение образовательного процесса	19
5. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы	20
6. Фонд оценочных средств. (модуля) БИОХИМИЯ	21
7. Список литературы	37

1. Цель и задачи дисциплины (модуля) БИОХИМИЯ

Целью программы аспирантуры является подготовка научных и научно- педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с ФГТ по научной специальности 1.5.4 Биохимия, а также подготовка научных и научно- педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в сфере науки, образования, культуры и социальной сферы. Выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите, содержащую решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли науки.

Программа аспирантуры реализуется Академией в целях создания аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности, а также для проведения научного исследования, оформления диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и представления ее на итоговую аттестацию.

Задачами программы аспирантуры в соответствии с существующим законодательством являются:

- создание условий для осуществления аспирантами научной (научно-исследовательской деятельности) в целях подготовки диссертации, в том числе, доступ к информации о научных и научно-технических результатах по научным тематикам, соответствующим научной специальности, по которой реализуется программа аспирантуры, доступ к научно-исследовательской и опытно-экспериментальной базе, необходимой для проведения научной (научно-исследовательской) деятельности в рамках подготовки диссертации;
- создание условий проведения учебных занятий по дисциплинам (модулям) и прохождения аспирантами практик;
- создание условий для подготовки аспиранта к сдаче кандидатских экзаменов;
- проведения контроля качества освоения программы аспирантуры посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов.

Задачи дисциплины:

1. Сформировать знания по строению основных классов природных и органических соединений;
2. Определить участие органических соединений в организации биологических структур клеток, тканей, органов.
3. Раскрыть биохимические основы обмена веществ в организме, молекулярные основы нарушений процессов обменов веществ, молекулярно-

генетические и клеточные механизмы жизнедеятельности в норме и при патологии.

4. Раскрыть значимость биохимических исследований в диагностике и прогнозе заболеваний, а также в контроле эффективности лечебно-профилактических мероприятий.

Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- сельскохозяйственные, домашние, лабораторные, экзотические, клеточные, дикие и промысловые животные, птицы, пчелы, рыбы, гидробионты и другие объекты морского и речного промысла;
- корма и кормовые добавки, их влияние на организм;
- биологически активные вещества, лекарственные средства и биологические препараты, технологические линии по производству препаратов, продуктов и кормов.

Формула специальности:

Биохимия – область науки, занимающаяся исследованием и выявлением закономерностей химических процессов жизнедеятельности, распределения, состава, структуры, функции, свойств и превращений веществ, присущих живым организмам, связи этих превращений с деятельностью клеточных структур, органелл, клеток, тканей и органов, целостных организмов, их сообществ и всей биосферы, молекулярноопосредованных реакций живых организмов на проникающую радиацию, ионизирующее излучение, электромагнитные поля и экстремальные воздействия, а также превращений, обезвреживания ксенобиотиков и искусственных материалов, их влияния на живые организмы и на биосферу в целом.

Биохимия, имея много общего с физиологией, биологией клетки, биофизикой, биоорганической и бионеорганической химией, молекулярной биологией и молекулярной генетикой, отличается тем, что изучает живой организм как систему взаимосвязанных и взаиморегулируемых химических процессов, исходя из представлений о структуре входящих в него компонентов. Для биохимии характерно, что источником новых знаний при посредстве физических, химических и биологических методов служат результаты экспериментальных исследований на животных, растениях, микроорганизмах, культурах клеток человека, животных, растений, биологических жидкостях, их отдельных компонентах, выделенных из них веществах и другом биологическом сырье, а также лабораторные исследования тканей и жидкостей человека и животных, имеющие клиническое значение.

Место дисциплины в структуре ОПОП ППО

Дисциплина «Биохимия» относится к циклу естественных дисциплин и продолжает развитие естественнонаучного мышления выпускника ВУЗа.

В системе подготовки научно-педагогических кадров биологическая химия относится к числу обязательных дисциплин и продолжает формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

В итоге аспирант при обучении и выполнении научно-исследовательской работы знакомится не только с новейшими теоретическими взглядами и достижениями в выбранной им области знаний, но и овладевает основными методами и приемами дидактики и педагогики, т.е. он не только получает новые знания, выполняет исследование, но и может передать эти знания последующим. Таким образом, осуществляется эволюция и преемственность научно-педагогических кадров кафедры и ВУЗа.

Биохимия является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП ВО и базовой для сдачи кандидатского экзамена, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- ***Знать:*** физические и химические процессы жизнедеятельности организма и химические закономерности превращений биологически активных веществ;
- современные направления развития биологии, медицины и биохимии.
- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов;
- основные метаболические пути превращения; ферментативный катализ; основы биоэнергетики;
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека;
- основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов;
- теоретические основы и клиническое значение биохимических исследований в диагностике заболеваний
- основы техники безопасности в биохимической лаборатории
- основные физико-химические и биохимические методы исследования биологических жидкостей.
- диагностически значимые показатели биологических жидкостей (плазмы крови и мочи) у здорового человека;

Уметь:

- планировать и организовать лабораторное исследование в соответствии с современными биохимическими методами анализа
- организовать рабочее место для проведения биохимических исследований

- подобрать соответствующие реактивы для методов исследования, адаптировать их для используемой аппаратуры

- готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества, молярной и молярной эквивалентной концентрациями, заданной величиной pH

- работать на приборах, имеющихся в биохимической лаборатории (pH-метр, фотоколориметр, спектрофотометр, центрифуга, кондуктометр, аналитические весы)

- работать с контрольным материалом - сывороткой крови, желудочным соком, мочой и др.

- оценивать и интерпертировать результаты исследований, сформулировать заключение

- строить калибровочные кривые

- производить расчеты

- определять pH мочи, относительную плотность мочи, измерять количество белка, углеводов, кетоновых тел, билирубин, желчных кислот, гемоглобин, общий холестерин и другие клинически важные характеристики биологических жидкостей

- выявлять нарушения в обмене белков, углеводов, липидов, ферментов, гормонов, изменения водно-минерального, кислотно-основного состояния.

Владеть:

- современными методами клинической биохимической диагностики

- навыками работы с химической посудой и приборами, находящимися в биохимической лаборатории

- навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов

- способность и готовность использовать нормативную документацию, принятую в здравоохранении (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, приказы, рекомендации, международную систему единиц (СИ), действующие международные классификации), а также документацию для оценки качества и эффективности работы медицинских организаций (ПК-15).

2. Структура, объем и виды учебной работы

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего, ЗЕТ/час.	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения	4 год обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	72	72	72	36
Аудиторные занятия, в том числе:	104	32	28	36	8
лекции (Л)	42	12	14	16	-
практические занятия (ПЗ)	54	20	14	20	-
Самостоятельная работа	120	40	44	36	-
Контроль (экзамен)	36	-	-	-	36

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа, из них аудиторная работа – 104 часа, самостоятельная работа – 139 часов

Таблица 1 – Тематическое содержание лекций

№ п/п	Темы	Содержание	Кол-во часов	
			Л	СР
1	Биологическая роль белков. Химия и биофункция аминокислот. Химия белков.	На лекции рассматривается роль белков в животном организме, распространение белков в природе, их разнообразие, функции белков: питательная, структурная, транспортная, защитная, сократительная, гормональная и т.д. Содержание белков в органах и тканях. Химический состав. Физико-химические свойства, кислотно-щелочные свойства. Методы выделения и очистки. Биологическая роль аминокислот, химические свойства.	2	8
2	Структурная организация пептидов и белков. Классификация белков.	Обсуждаются современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной структуре белковой молекулы, о пептидах. В том числе биологически активных. Дается классификация белков с практическими примерами.	2	8
3-4	Химия и биофункция нуклеозидов и нуклеотидов. Химия нуклеиновых	Рассматривается химическая структура и биологическая функция азотистых оснований. Производные пурина и примидина, рибозы и дезоксирибозы, нуклеозидов, структурные компоненты РНК и ДНК. Аспирантам сообщается биологическая роль ДНК и РНК -	4	10

	кислот.	биологических полимеров, носителей генетической информации, роль и-РНК, т-РНК, р-РНК в процессе биосинтеза белка. Рассматривается структура ДНК и РНК. Правила комплементарности азотистых оснований. Механизм репликации молекулы ДНК. Биосинтез молекул РНК.		
5-6	Химия витаминов и гормонов. Роль их для живых систем.	Дается определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов. Рассматриваются жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, F. Водорастворимые B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_{12} (строение, свойства, биологическая роль, природные источники, болезни обусловленные отсутствием этих витаминов и т.д.). Гормоны как биологически активные вещества. Механизм действия гормонов. Стимуляторы и регуляторы обмена веществ: гормоны щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез, гипофиза и т.д. Гипер- и гопофункция желез.	4	10
7-8	Ферменты. Современные данные о природе ферментов.	Сообщается понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты – белки. Рибозимы. Абзимы. Однокомпонентные и двукомпонентные ферменты. Кинетика и механизм действия ферментативных реакций. Активный центр, аллостерический центр ферментов, свойства ферментов. На лекции дается современная номенклатура и классификация ферментов. На отдельных примерах рассматриваются оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы и лигазы. Дается понятие о проферментах, изоферментах и их роли в регуляции 2ферментативной активности. Применение ферментов в животноводстве. Иммуноферментный анализ.	4	10
9-10	Обмен углеводов. Гликолиз. Гликогенолиз. Обмен углеводов. Цикл Кребса.	Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена в печени. Содержание сахара в крови. Роль печени в поддержании	4	10

		концентрации сахара в крови. Катаболизм глюкозы аэробный и анаэробный распад глюкозы. Аэробный распад углеводов. Окисление пирувата до ацетил КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Образование АТФ. Пентозный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия.		
11-12	Обмен липидов. Химическое окисление жирных кислот и глицерина в организме.	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в обмене липидов. Желчные кислоты и их биологическая роль. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина. Окисление жирных кислот. Образование АТФ. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов. Кетоновые тела, кетозы.	4	10
13	Водно-солевой обмен	Значение воды и минеральных веществ для организма. Количественное содержание их в тканях и организме, макро-микроэлементы, регуляция водно-солевого обмена.	2	6
14	Обмен белков. Синтез мочевины. Биосинтез белков.	На лекциях сообщается пути обезвреживания аммиака в организме (синтез мочевины, глютамина, аспарагина, солей аммония). Особенности обмена отдельных аминокислот. Принцип нормирования белкового и аминокислотного питания животных.	2	8
15	Обмен нуклеиновых кислот.	Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в жедудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтез нуклеиновых кислот. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях организма. Конечные продукты распада нуклеотидов у разных видов с/х.животных, механизм их образования. Нарушение обмена пуринов (подагра) у птиц и свиней.	2	10
16-17	Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. биологическое окисление. Современное представление о биологическом окислении. Ферменты дыхательной цепи. Свободное окисление, окисление сопряженное с фосфолирование. Разобщение окисления с фосфолированием и факторы его вызывающие.	4	10

18	Биохимия крови.	Химический состав крови. Белки, углеводы, липиды и др.органические вещества крови. Минеральный состав крови. Гемоглобин, ее биологическое значение. Различные формы гемоглобина. Биологическая роль белков крови. Иммуноглобулины. Лимфа. Свертывание крови.	2	8
19	Биохимия мышечной ткани и движения.	Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Биохимия мышечного сокращения. Креатин, креатинфосфат.	2	8
20	Биохимия молока и молокообразования. Биохимия яйца.	Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива у разных видов животных. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.). Регуляция молокообразования. Биохимия молочной продуктивности (влияние генетических факторов, кормления и технологии производства молока). Состав и биохимия яйца.	4	8
Итого:			42	120

Таблица 2 – Лабораторно-практические занятия

№ п/п.	Наименование и краткое содержание	Характер занятия и цель	Кол-во час.
			ЛПЗ
1	Приготовление буферных и коллоидных растворов.	Приготовление буферных растворов с заряженными показателями pH, изучение свойств коллоидных растворов и гелей.	2
2	Биуретовая реакция на пептидную связь. Нингидриновая реакция на аминокислоты. Ксантопротеиновая реакция на ароматическое ядро циклических аминокислот. Реакция Миллона на тирозин. Реакция Фоля на серусодержащие	Выполняя цветные реакции аспиранты, на основании полученных результатов, судят о присутствии белка в исследуемом растворе. На опыте убеждаются, что цветные реакции на белок являются по существу реакциями на ту или иную аминокислоту или определенный характер связи или на α – аминогруппу аминокислот. Таким образом, аспиранты познают, что благодаря цветным реакциям можно судить о химическом составе и строении макромолекулы белка. Убеждаются в том, что цветные реакции на белок являются неспецифическими реакциями. Так, например, биуретовая проба дает положительны результат и с продуктами	2

	аминокислоты. Реакции на триптофан и аргинин.	неполного гидролиза белка – пептидами, аминокислотой гистидином и др. реакцию Миллона дают и фенолы и т.д. получают знание о том, что некоторые цветные реакции положены в основу принципа количественных методов определения белка (биуретовый метод, метод хромотографии и др.)	
3	Реакция осаждения белков. Осаждение белков солями тяжелых металлов. Осаждение нейтральными солями щелочных и щелочноземельных металлов. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белка в изоэлектрической точке. Обнаружение водородных связей и вторичной структуры белка.	Аспиранты узнают, что белки можно выделить из раствора в виде осадка. Убеждаются, что реакции по осаждению могут быть обратимыми, когда белок не подвергается денатурации и молекула белка сохраняет свои нативные свойства (реакция высаливания сульфатом аммония, хлоридом натрия и другими средними солями щелочных и щелочноземельных металлов). Устанавливают, что различные белки высаливаются при неодинаковых концентрациях солей и что этим свойствам пользуются для разделения белков на различные фракции. Так, например, разделяют альбумины от глобулинов в сыворотке крови, имея в виду, что глобулиновая фракция осаждается при полунасыщении сульфатом аммония, а альбумины при полном насыщении солью. Метод высаливания используется так же для получения различных белковых препаратов. Узнают, что к необратимым реакциям осаждения белков относят также реакции, когда имеет место денатурация белка (осаждение солями тяжелых металлов, алкалоидными реактивами, органическими минеральными кислотами, кипячением). Выполняя лабораторные работы, студенты убеждаются что реакции на белки по осаждению основаны на физико-химических свойствах белка и имеют большое практическое значение (для количественного и качественного определения белка в моче, белки применяются как противоядие при отравлении тяжелыми металлами и др.)	2
4	Методы количественного определения белков, спектрофотометрич	В течении 2 часов аспирант знакомится с современными методами исследования количественного определения белков. Приобретают практические навыки в выполнении широко апробированных	2

	еский метод. Метод Лоури. Количественное определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом. Колориметрическое определение белка в сыворотке крови биуретовым методом.	количественных методов исследования белка, убеждаются в том, что эти методы имеют практическое применение: используются при проведении научных исследований в клинике.	
5	Количественное определение белков, белковых аминокислот. Разделение и количественное определение белка и белковых фракций методом электрофореза на бумаге. Определение свободных аминокислот методом распределительной хромотографии, нисходящая хромотография, радиальная (круговая хромотография).	Аспиранты знакомятся и проводят определение количественного содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови методом электрофореза на бумаге, а так же разделяют смесь аминокислот различными видами хроматографии на бумаге. Аспиранты на опыте убеждаются о большом значении указанных современных методов исследования, которые широко используются при разделении белка на отдельные фракции, получение белка отдельно в индивидуальном виде; изучение качественного и количественного содержания аминокислот и др.биологических соединений, убеждаются в том, что благодаря методам электрофореза и хроматографии достигнуты большие успехи в области из изучения химии белковых веществ.	20
6	Нуклеопротеиды. Выделение ДНК из селезенки. Кислотный гидролиз нуклеопротеидов. Качественные реакции на составные части нуклеопротеидов: белок, пентозу. Пуриновые основания,	Аспиранты выделяют ДНК из селезенки. Знакомятся с работой установки для проведения гидролиза нуклеопротеидов (дрожжи), зарисовывают ее в лабораторный журнал. Проводят гидролиз дрожжей, получают гидролизат дрожжей, в котором с помощью качественных реакций доказывают присутствие составных частей рибонуклеотидов: белка - биуретовой пробой, азотистых оснований в виде серебряных солей аденина и гуанина, рибозу – пробой Троммера и реакцией Фелинга, фосфорную кислоту – молибденовокислым	4

	фосфорную кислоту.	аммонием. На основании результатов реакций делают заключение, что гидролизат дрожжей – продукт гидролиза сложного белка нуклеопротеида. Записывают выводы в лабораторном журнале.	
7	Количественное определение жира в аппарате Сокслетта. Фосфатиды. Выделение лецитина из биологического материала. Реакции на лецитин. Гидролиз лецитина и обнаружение его компонентов. Стеролы и стериды. Выделение холестерола из ланолина. Цветные реакции на холестерол: реакция Сальковского, проба Либерман-Бурхарда. Получение липосом.	Аспиранты знакомятся с аппаратом Сокслетта, с методом количественного определения липидов с помощью данного прибора. Зарисовывают аппарат в тетрадь. Путем экстрагирования биологического материала получают спиртовой р-р лецитина и хлороформеный р-р холестерина, рассматривают химическую структуру, и физико-химические и химические свойства, биологическую роль. Проводят качественные реакции на открытие данных липидов. Студенты получают липосомы (липидные пузырьки) знакомятся с практическим применением липосом. Фиксируют свои наблюдения и выводы в лабораторном журнале.	2
8	Ферменты (энзимы). Общие свойства ферментов: термолабильность, специфичность действия, влияния среды на каталитическую активность ферментов. Действие активаторов и ингтибиторов.	Выполняя реакции, аспиранты знакомятся с общими свойствами ферментов, обусловленные их белковой природой. В качестве фермента изучают амилазу слюны. Фермент класса гидролаз, который катализирует гидролитический распад крахмала (amilym) с образованием более простых углеводов – декстринов и дисахарида мальтозы (солодового сахара). О действии фермента судят по окраске продуктов гидролиза крахмала с раствором Люголя (I_2 в KI). Выполняя реакции, убеждаются в высокой активности биологических катализаторов, в их термолабильности (чувствительности к температуре). В опытах наблюдают, что для каждого фермента существует оптимальная температура (37^0 – 40^0 С) – температура тела	2

		теплокровных животных. Знакомятся со специфичностью действия ферментов т.е. способностью энзима действовать лишь на определенное вещество или определенный тип реакции. Наблюдают, что ферменты проявляют наивысшую активность при определенном значении pH (оптимум pH среды), чаще ближе к нейтральной среде. Убеждаются, что для амилазы активатором является хлорид натрия, а сульфат меди вызывает ингибирование фермента. Выводы записываются в лабораторный журнал.	
9	Ферменты. Класс оксидоредуктаз. Качественные реакции на оксидазы, пероксидазы, дегидрогеназ.	Аспиранты знакомятся с действием ферментов класса оксидоредуктаз, катализирующих окислительно-восстановительные реакции. В опыте устанавливают присутствие каталазы в крови, оксидазы (тирозиназы) в картофеле пероксидазы в вытяжке из редьки, дегидрогеназы в сыром молоке. В каждом отдельном случае разбирают механизм действия изучаемых оксиредуктаз. Узнают, что ферменты данного класса принадлежат к протеидам и изучают строение их небелковой части (кофермента). Свои наблюдения заносят в лабораторный журнал.	2
10	Методы количественного определения активности ферментов. количественное определение каталазы крови по методу Баха и Зубковой.	В течении 2-х часов аспиранты проводят количественное определение активности каталазы в крови, пользуясь методом Баха и Зубковой. Разбирают принцип количественного определения активности ферментов вообще и подробно останавливаются на принципе данного метода, разбирают его химизм, ход определения. Производят расчет активности каталазы (каталазного числа), а также показатель каталазы имеет важное значение для клиники в целях диагностики, т.к. активность ферментов при ряде заболеваний претерпевает изменение (понижается или напротив, возрастает по сравнению с нормой). Записывают расчет и делают выводы в лабораторном журнале.	2
11	Иммобилизованные ферменты. ИФА, ДНК – гибридизация. ПЦР.	Аспиранты проводят опыт по иммобилизации фермента. Ставят реакцию иммуноферментного анализа на обнаружение антител (антигена). Знакомятся с принципом постановки ДНК –	2

		гибридизации (генной «дактилоскопии»). ПЦР.	
12	Химия витаминов и гормонов.	Качественные реакции на открытие витаминов A,B,C, количественное определение каротина, витамина С в молоке, качественное открытие инсулина, адреналина. Тироксина.	2
13	Обмен углеводов. Количественное определение сахара в крови по методу Хагедорн-Иенсена.	Целью данного занятия является знакомство к выполнению аспирантами количественного метода определения сахара в крови, который принадлежит к числу исследований, наиболее часто проводимых в клинических условиях. Аспиранты знакомятся с понятиями гипогликемии, гипергликемии, выясняют норму сахара крови для различных видов с/х. животных; подробно рассматривают принцип метода, ход определения. Как проводить расчет. Учатся, как от мг % сахара в крови произвести перерасчет на современные единицы измерения – миллимоли на литр крови. Результаты работы расчет протоколируют в лабораторном журнале, делают соответствующие выводы.	2
14	Обмен липидов. Количественное определение активности панкреатической липазы. Влияние желчных кислот на активность поджелудочной липазы.	Аспиранты знакомятся и выполняют количественный метод определения активности липазы поджелудочной железы, наблюдают влияние на ее каталитическую функцию желчи (желчных кислот). В качестве субстрата для действия липазы используются жир молока, который быстро расщепляется под действием липазы на глицерин и жирные кислоты последние открываются 0,1 н. р-ром щелочи и на основании полученных данных аспиранты вычерчивают график, анализ которого указывает на активирующую роль желчи в переваривании жиров.	2
15	Обмен белков. Действие желудочного сока на переваривание белков (фибрина)	Цель занятия – изучить условия для действия пепсина на белки, выяснить зависимость активности пепсина от реакции среды и действия температуры, установить роль соляной кислоты в переваривании белков. Выполняя опыты, аспиранты убеждаются в том, что наивысшую активность пепсин проявляет при pH=1,5-2,5 и при температуре тела (37-40^0 С), узнают, что в нейтральной и щелочной среде фермент инактивируется. Результаты опытов протоколируют в	2

		лабораторном журнале.	
16	Обмен белков. Количественное определение общего и остаточного азота в сыворотке крови по методу Къельдаля.	Аспиранты знакомятся и выполняют метод, широко апробированный в клинике и в научно-исследовательской работе при определении азота в кормах. При выполнении работы аспиранты рассматривают общий азот, небелковый азот, принцип метода, ход определения по этапам (минерализация, отгонка аммиака, титрование и расчет). По результатам определения по формуле определяют количество азота и затем производят перерасчет азота в % белка, пользуясь а 6, 25. Записывают выводы в лабораторный журнал.	2
17	Количественное определение мочевины в моче по методу Бородина.	Цель занятия – определение аспирантами содержания мочевины в суточном количестве мочи с/х. животных. Аспиранты уясняют, что уровень содержания мочевины в моче находится в прямой зависимости от характера питания и функции печени. При выполнении работы аспиранты изучают устройство прибора Бородина, зарисовывают его в свой рабочей тетради. Разбирая принцип метода, узнают, что он относится к газометрическим методам исследования. Выполняя расчет по таблице, переводят миллилитры выделившегося азота в «мг.» мочевины и далее по формуле определяют ее содержание в суточном количестве мочи, полученные результаты протоколируют в лабораторном журнале.	2
18	Итого:		54

3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение.

ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, реализующая программу аспирантуры по научной специальности 1.5.4 «Биохимия», располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практики. Перечень материально-технического обеспечения, используемого для реализации программы аспирантуры по научной специальности 1.5.4 «Биохимия», указан в рабочих программах дисциплин. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Каждый обучающийся обеспечен доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

В реализации образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологи (лекции, практические занятия, самостоятельная и индивидуальные занятия), а также методы активного обучения: лекция – визуализация, электронный учебник, электронные варианты лекций, видеофильмы и т.д.).

1. «Введение в биохимию», кинофильм, черно-белый, 2 части.

2. Диафильмы по биохимии на темы: «Витамины» (цветной), «Молекулярные основы наследственности», «Гормоны», «Химия и обмен хромопротеидов» и др. (всего 11 диафильмов).

3. Диафильмы по физколлоидной химии – «Дисперсные системы», «Растворы».

4. Используется программированный контроль занятий аспирантов в классе «Программированного контроля» по двум разделам. Раздел первый посвящен физической и коллоидной химии. Второй раздел – химии углеводов, липидов, ферментов, гормонов.

5. В качестве средств ТСО применяются таблицы, модель ДНК, различные приборы (pH-метры, ФЭК, аппарат Сокслетта, прибор Бородина, установка Къяльдаля, поляриметры, спектрофотометры СФ-46, рефрактометры, камеры для электрофореза и др.)

6. Лекционный материал сопровождается демонстрацией опытов или слайдов.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
Зал заседаний Казанской ГАВМ для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации аспирантов: Зал заседаний (3 этаж, гл.зд.) (по техническому паспорту № 323, площадь 54 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	Офисная мебель (стол сборный на 10 м., стулья 40шт., трибуна, видеокамера, кондиционер). Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран .	1. Microsoft Windows 10 Pro, OEM Software, код продукта: 00331-10000-00001-AA091; 2. Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № И-00010963 от 29.12.2017 г. 4. Avira Free Antivirurus. Свободно распространяемое программное обеспечение.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	Офисная мебель (столы и стулья для преподавателя и обучающихся на14посадочных мест); Переносное мультимедийное оборудование: проекторBENQMX518, ноутбук Acer AS5520; класс	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Professional Plus2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007.

ауд. 418 (по техническому паспорту № 27, площадь 21,6 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	с выходом в интернет.	
Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы с учебной литературой и работы на компьютерах: Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по техническому паспорту № 51, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по научной, научно-исследовательской работе, по общему делопроизводству, основам патентоведения. Читальный зал оснащен персональными компютерами: (монитор Philips 196 V - 3шт., мониторSamsung 943A – 4шт., монитор Aser V193WV– 1шт., мониторLG – 1 шт., 8 системных блока). Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Professional Plus, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № И-00010963 от 29.12.2017 г.
Специализированная аудитория (Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии при ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ) (Сектор ИФАдиагностики)) для проведения занятий практического типа; научно-исследовательской практики; научных исследовании): ауд. 416 (по паспорту № 24, площадь 35,2 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35.	Офисная мебель (столы 2 шт., стулья 8 шт.), Мультимедийная установка (ноутбук SamsungNP-R518 1 шт.; принтер SamsungML1520 1 шт.). Реал-тайм ПЦР-амплификатор АНК-32М, ПЦР-бокс (ультрафиолетовый бокс абактериальной воздушной среды) с подставкой УФ-1, бокс микробиологической безопасности в комплекте с подставкой ЛБ-1, центрифуга–вортекс FVL-2400N, высокоскоростная мини центрифуга MicroSpin 12, твердотельный термостат TAGLER HT-120, насос с колбой-ловушкой, морозильная камера Indesit SFR 167, холодильник двухкамерный «POZIS RK-102»,	1.Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная

	механический одноканальный дозатор с переменным объёмом DragonLab 0,5-10 мкл, механический одноканальный дозатор с переменным объёмом Лайт 10-100 мкл, механический одноканальный дозатор с переменным объёмом DragonLab 20-200 мкл, механический одноканальный дозатор с переменным объёмом Лайт 100-1000 мкл, механический одноканальный дозатор AxypetAP-10, механический одноканальный дозатор AxypetAP-50, механический одноканальный дозатор AxypetAP-200, механический одноканальный дозатор AxypetAP-1000. Лаборатория обеспечена в достаточном количестве с необходимой посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой, а также лаборатория оборудована водоснабжением и канализацией	
Специализированная аудитория (Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии при ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ) (Сектор ИФАдиагностики)) для проведения занятий практического типа; научно-исследовательской практики; научных	Офисная мебель (2 стола и 5 стульев); Фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic (Россия) – 1 шт.; Автоматический промывательмикропланшет ПП2-428 (Россия) – 1 шт.; Центрифуга лабораторная ОКА (Россия) – 1 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (Россия); Бинокулярный	1.Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. 2.Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная

исследовании): ауд. 416 (по паспорту № 24, площадь 35,2 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35.	микроскоп Альтами БИО 7 (Россия); Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102» (Россия) – 1 шт.; ТрансиллюминаторECX- F 15M, волны 312 нм, размер фильтра 15x15 см, VilberLourmat серийный номер 13100781.	

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Электронный каталог КГАВМ- режим доступа: http://lib.ksavm.senet.ru
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - Режим доступа: http://e.lanbooc.com
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» - Режим доступа: http://elibrary.ru/

4 Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими работниками академии, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников академии.

Научное руководство и консультирование аспирантов, обеспечивается научно-педагогическими кадрами:

- имеющими ученую степень доктора наук, или в отдельных случаях по решению Ученого совета ученую степень кандидата наук, или ученую степень, полученную в иностранном государстве, признаваемую в Российской Федерации;
- осуществляющими научную (научно-исследовательскую) деятельность (участвующий в осуществлении такой деятельности) по соответствующему направлению подготовки в рамках научной специальности за последние 3 года;
- имеющими публикации по результатам осуществления указанной научной (научно-исследовательской) деятельности в рецензируемых отечественных и (или) зарубежных научных журналах и изданиях;
- осуществляющими апробацию результатов указанной научной (научно-исследовательской) деятельности, в том числе участвующими с докладами по тематике научной (научно-исследовательской) деятельности на российских и (или) международных конференциях, за последние 3 года.

Порядок привлечения лиц, имеющих ученую степень кандидата наук, к научному руководству аспирантами, а также требования к научному руководителю, указанные в данном пункте, определяются в соответствии с порядком назначения научного руководителя утверждаемым локальным нормативным актом Академии.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 60 процентов.

5 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в рабочие программы включены фонды оценочных средств, определены критерии (требования), предъявляемые к аспирантам в ходе контроля и промежуточной аттестации. Оценочные средства включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов, тесты, примерную тематику рефератов и докладов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности знаний, умений и навыков обучающихся.

Для оценки выполнения диссертационной работы необходимо руководствоваться критериями, установленными в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

Требования к содержанию и форме проведения итоговой аттестации определяются соответствующим Положением об итоговой аттестации аспирантов и утверждаются Ученым советом академии.

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ аспирантуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

6. Фонд оценочных средств. (модуля) БИОХИМИЯ

Вопросы к экзамену:

1. Основные различия между ДНК и РНК. Правила Чаргаффа.
2. Обмен веществ и энергии. Катаболизм и анаболизм. Стадии катаболизма.
3. Первичная и вторичная структура ДНК и РНК. Виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК), их роль и значение.
4. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи, образование АТФ.
5. Аминокислоты. Их физико-химические свойства.
6. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз.
7. Гормоны передней и задней доли гипофиза. Структура, свойства и биологическая роль.
8. Содержание сахара в крови. Гипергликемия и гипогликемия. Регуляция углеводного обмена. Гликогенная функция печени. Глюконеогенез.
9. Классификация аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
10. Схема полного окисления одной молекулы глюкозы. Энергетика процесса.
11. Осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
12. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
13. Углеводы в животном организме. Биологическое значение углеводов.
14. Пути решения белковой проблемы в животноводстве.
15. Аэробный путь распада углеводов (прямое окисление). Биологическое значение.
16. Гормоны коры надпочечников и половых желёз. Структура, свойства, биологическая роль.
17. Строение нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.
18. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания у жвачных животных.
19. Белки. Биологическая роль белков в организме. Функции белков.
20. Обмен липидов. Биологическое значение липидов. Роль жиров в питании.
21. Нуклеозиды и нуклеотиды – структурные единицы ДНК и РНК.
22. Холестерол, фосфолипиды – биологическая роль в животном организме. Понятие о липосомах. Биологическая мембрана.
23. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот, их функции и роль в животном организме.
24. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Структура и биологическая роль желчных кислот.
25. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и С-конец полипептида.
26. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина и его биологическое значение.
27. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.

28. Окисление жирных кислот. Образование АТФ.
29. Гемопротеиды. Гемоглобин и его производные.
30. Пути образования и распада кетоновых тел. Кетозы.
31. Нуклеопротеиды, их строение и роль в животном организме.
32. Гниение белков в кишечнике и механизмы обезвреживания токсичных продуктов (фенол, крезол, скатол, индол и т.д.).
33. Гистоны. Их биологическая роль. Понятие о нуклеосомах.
34. Ферменты. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа ферментов.
35. Минеральный обмен. Биологическое значение макро- и микроэлементов.
36. Природные пептиды, их биологическая роль.
37. Современная номенклатура и классификация ферментов.
38. Биохимия мышц и мышечного сокращения.
39. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов.
40. Гормоны поджелудочной железы, их биологическое действие.
41. Обмен белков. Биологическая ценность белков. Баланс азота и его разновидности.
42. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках.
43. Ферменты. Механизм ферментативных реакций. Активный центр ферментов.
44. Расщепление белков в органах пищеварения. Особенности переваривания белков у жвачных животных.
45. Классификация белков. Протеины и протеиды.
46. Коферменты: НАД, ФАД, HS-КоА, их роль в обмене веществ.
47. Биохимия мочи. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты моч.
48. Структура ДНК. Принцип комплементарности и его роль в жизнедеятельности клеток.
49. Основные свойства ферментов. Высокая эффективность, абсолютная, относительная и стереоспецифичность, влияние температуры и pH среды на активность ферментов.
50. Биохимия молока. Обмен веществ в молочной железе. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.).
51. Витамины. Классификация и номенклатура.
52. Механизм действия гормонов. Циклическая АМФ (цАМФ).
53. Обмен нуклеопротеидов. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Механизм их образования.
54. Водо- и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах.
55. Понятия: хромосома, ген, генетическая информация, кодон, антикодон.
56. Биохимия крови.
57. Витамины группы А и Д. Строение, свойства и биологическая роль.

58. Буферные системы организма животных. Механизм их действия.
59. Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
60. Гормоны. Биологическая роль, химическая природа и классификация гормонов. Понятие о простагландинах.
61. Классификация белков. Протеины и протеиды.
62. Способы обезвреживания аммиака в организме. Синтез мочевины.
63. Природные ВМС – белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды. Коллоидная защита. Онкотическое давление.
64. Гормоны щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников. Структура, свойства, биологическая роль.
65. Пути расщепления аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование).
66. Современное представление о структуре белковой молекулы. Пептидная связь. N-конец и С-конец полипептида.
67. Биологическая роль витаминов B_2 и B_5. Строение и свойства. Коферменты ФАД и НАД.
68. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ.

Образцы билетов для сдачи кандидатского экзамена

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

Билет №3.

1. Аминокислоты. Их физико-химические свойства. Обмен отдельных аминокислот.
2. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз, гликогенолиз.
3. Аллостерическая регуляция ферментативных реакций. Ингибиторы и активаторы ферментов. Иммобилизация ферментов.

Ректор академии профессор Р.Х. Равилов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

Билет №6.

1. Осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
2. Нуклеозид ди- и трифосфаты. Макроэргические соединения.
3. Гормоны поджелудочной железы, их биологическое действие.

Ректор академии профессор Р.Х. Равилов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

Билет №12.

1. Промежуточный обмен липидов. Окисление глицерина и его биологическое значение.
2. Физико-химические, кислотно-основные свойства белков. Понятие о кислых, основных, нейтральных белках.
3. Механизм действия гормонов. Циклическая АМФ (цАМФ).

Ректор академии профессор Р.Х. Равилов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

Билет №19.

1. Биосинтез белков и его основные этапы. Транскрипция, трансляция (инициация, элонгация, терминация).
2. Гормоны щитовидной железы и мозгового слоя надпочечников. Структура, свойства, биологическая роль.
3. Биологическая роль витаминов B_2 и B_5. Строение и свойства. Коферменты ФАД и НАД.

Ректор академии профессор Р.Х. Равилов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»

Билет №20.

1. Классификация белков. Протеины и протеиды.
2. Способы обезвреживания аммиака в организме. Синтез мочевины.
3. Биологическое окисление. Перенос электронов в дыхательной цепи. Образование АТФ.

Ректор академии профессор Р.Х. Равилов

Комплект разноуровневых задач (заданий, тестов)*

1.Укажите количество белковых аминокислот:

1) 25 3) 21

2) 20 4) 18

2.Незаменимыми называются аминокислоты:

1) не поступающие в организм с кормами

2) не заменяющиеся на другие соединения

3) не синтезируемые в организме

4) синтезируемые в недостаточном количестве

3.Нейтральной аминокислотой является:

1) аргинин 3) валин

2) лизин 4) аспарагиновая кислота

4. Биполярный ион моноаминомонокарбоновой аминокислоты заряжен:

1) отрицательно 3) положительно

2) электронейтрален 4)отрицательно и положительно

5. Приведенная аминокислота

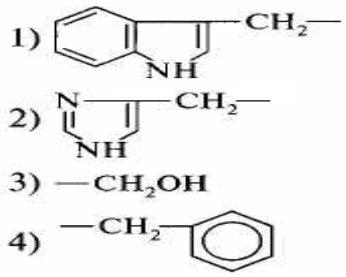
$H_2N—CH_2—(CH_2)_3—CHNH_2—COOH$

относится к группе аминокислот:

1) гидрофобных
2) полярных, но незаряженных
3) заряженных положительно
4) заряженных отрицательно

6.Установить соответствие:

радикалы аминокислот *аминокислоты*



а) гистидин

б)серин

в) фениаланин

г) триптофан

7. Иминокислотой является:

1) глицин 2) цистеин

3) аргинин 4) пролин

8. Аминокислоты, входящие в состав белков, являются:

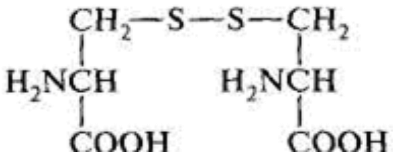
1) α-аминопроизводными карбоновых кислот

2) β-аминопроизводными карбоновых кислот

3) α-аминопроизводными ненасыщенных карбоновых кислот

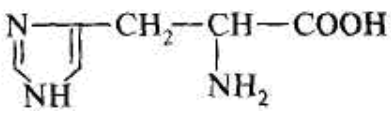
4) производными ВЖК

9. Назвать аминокислоту:



1) цистеин
2) серин
3) метионин
4) цистин

10.Назвать аминокислоту:



1) триптофан
2) тирозин
3) гистидин
4) метионин

11.Установить соответствие:

Аминокислота	Группы
1) цитруллин	а)моноаминомонокарбоновые
2) цистин	б)диаминомонокарбоновые
3) треонин	в)моноаминодикарбоновые
4) глутаминовая кислота	г)диаминодикарбоновые

12. Серосодержащей аминокислотой является:

1)треонин 3) триптофан

2)цистеин 4) метионин

13. В состав белков не входят аминокислоты:

1) глутамин 3) аргинин

2) γ-аминомасляная кислота 4) β-аланин

14. Гидроксигруппу содержат аминокислоты:

1) аланин 3) цистеин

2) серин 4) метионин

15. Состояние белка, когда суммарный заряд молекулы равен =0 называется:

1) амфотерным 3) изоэлектронным

2) изоэлектрическим 4) изосталическим

16. Укажите реакции лежашие в основе качественного анализа белков:

1) реакция осаждения 3) цветные реакции

2) реакция нейтрализации 4) реакция этерефикации

17. При денатурации белка не происходит:

1) нарушения третичной структуры

3) нарушения вторичной структуры

2) гидролиза пептидных связей

4) диссоциации субъединиц

18. Наиболее распространенным типом фибриллярного белка у высших животных является:

1) фибрин 2) коллаген 3) кератин 4)гемоглабин

19.Аминокислоты аргинин и лизин составляют 20—30% аминокислотного состава белков:

1) альбуминов 3) глобулинов

2) проламинов 4) гистонов

20. К протеиноидам относится:

1) зеин – белок семян кукурузы 3) гордеин – белок семян ячменя 2) альбумин – белок яйца 4) фиброин – белок шелка

21. К медьсодержащим белкам относится:

1) ферритин 3) лактоферрин

2) гемосидерин 4) церулоплазмин

22. Железосодержащими белками являются:

1) церулоплазмин 3) гемосидерин

2) карбоангидраза 4) ферритин

23. Гем представляет собой:

1) четыре пиррольных кольца, соединенных с Fe^{3+}
2) порфин, соединенный с Fe^{2+}
3) протопорфин IX
4) четыре алкилированных пиррольных кольца, соединенных метановыми группами и Fe^{2+}

24. Трехвалентное железо содержится:

1) в дезоксигемоглобине 3) в метгемоглобине

2) в карбоксигемоглобине 4) в оксигемоглобине

25. Белки выполняют различные функции, кроме:

1) структурной 3) регуляторной

2) каталитической 4) генетической

26. Денатурация белков происходит в результате:

1) деградации первичной структуры

2) агрегации белковых глобул

3) изменений пространственных структур

4) диссоциации субъединиц

27. Белки, состоящие, более чем из одной субъединицы называются:

1)полимерными

2)олигомерными

3)синтетическими

4)полифункциональными

28. Назовите класс простых белков участвующих в поддержании онкотического давления:

1) глютелины

2)глобулины

3)гистоны

4)альбумины

29.В молекулах белков не встречаются:

1)глобулярная структура 3)нуклеосома

2)доменная структура 4)@ спираль

30. Выберите определение первичной структуры белка:

1) линейная структура полипептидной цепи, образованная ковалентными связями между радикалами аминокислот

2)порядок чередования аминокислот, соединенных пептидными связями в белке

3)структура полипептидной цепи, стабилизированная водородными связями между атомами пептидного остова

4)аминокислотная последовательность, образованная межмолекулярными

Тесты по теме «Нуклеиновые кислоты»

1. К пиримидиновым основаниям относятся:

1) гуанин 3) аденин

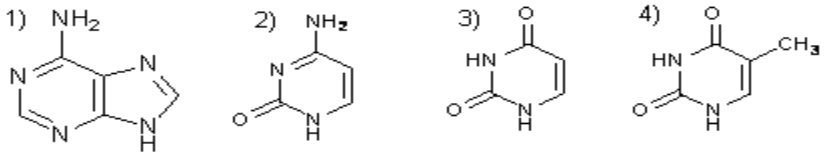
2) цитозин 4) урацил

2. К пуриновым основаниям относится:

1) тимин 3) цитозин

2) гуанин 4) аденин

3. Установить соответствие:



а) цитозин в) тимин

б) урацил г) аденин

4. В состав нуклеотидов РНК не входит азотистое основание:

1)тимин 3) гуанин

2)цитозин 4)урацил

5. В состав нуклеозида входит:

1)азотистое основание
2)азотистое основание и пентоза
3)пентоза и остаток фосфорной кислоты
4)пентоза

6. В состав нуклеотида входит:

1) азотистое основание

2) азотистое основание и пентоза
3) азотистое основание, пентоза и остаток фосфорной кислоты
4) пентоза и остаток фосфорной кислоты

7. В нуклеотидах азотистое основание и пентоза соединены связью:

1) 2',5'-фосфодиэфирными 3) 3',5'-фосфодиэфирными

2) 2',3'-фосфодиэфирными 4) N-гликозидными

8. Согласно правилу комплементарности Чаргаффа водородные связи в молекуле ДНК замыкаются между:

1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином

2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

9. При формировании структур нуклеиновых кислот водородные связи не возникают между:

1) аденином и гуанином 3) урацилом и аденином

2) аденином и тимином 4) цитозином и тимином

10. В молекуле ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков:

1) тимина 3) цитозина

2) урацила 4) дегидроурацила

11. В молекуле ДНК число остатков гуанина всегда равно числу остатков:

1) гуанин 3) урацила

2) тимина 4) цитозина

12.Полинуклеотидные цепи в двухспиральной молекуле ДНК удерживаются:

1) координационными связями 3) ионными связями

2) водородными связями 4) гидрофобными взаимодействиями

13. В формировании третичной структуры ДНК у эукариот участвуют белки:

1) протамины 3) гистоны

2) глютелины 4) глобулины

14. Вторичная структура тРНК имеет форму:

1) линейную 3) «локтевого сгиба»

2) «клеверного листа» 4) спиралевидную

15. В продуктах полного гидролиза нуклеиновых кислот отсутствуют:

1) азотистые основания 3) гексозы

2) пентозы 4) фосфорные кислоты

16. При формировании структур нуклеиновых кислот водородные связи не возникают между:

1)аденином и тимином 3)гуанином и цитозином
2)аденином и урацилом 4) гуанином и аденином

17.В формировании третичной структуры ДНК у эукариот участвуют белки:

1) протамины 3) гистоны

2) глютелины 4) глобулины

18.Процесс синтеза и-РНК на матрице ДНК называется:

1) репликация 3) рекогниция

2) транскрипция 4) трансляция

19. Информационная РНК – это:

1. полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарности информация с определенного участка ДНК
2. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и непосредственно связана с реализацией генетической информации
3. полинуклеотидная цепь, которая с помощью антикодона переносит аминокислоту, зашифрованную на ДНК
4. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей

20. Рибосомальная РНК – это:

1. полинуклеотидная цепь, которая является инструкцией для сборки пептидной цепи на рибосоме
2. полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками непосредственно связана с реализацией генетической информации при синтезе пептидных связей
3. большая и малая субъединицы рибосом
4. структура, обеспечивающая специфическую реакцию синтеза веществ в клетке

21. Подберите к каждой группе (А, Б, В) соответствующие им соединения (а, б, в, …):

А. Нуклеозид 1. аденин
2. цитидин 5’-монофосфат

Б. Азотистое основание 3. гуанин

	4. аденозин
В. Нуклеотид	5. уридин
	6. тимидин 5’-монофосфат

Критерии оценки аспирантов по курсу «Биохимия»:
Оценивание качества устного ответа (экзамена)
Ожидаемые результаты:

Демонстрация **знания** современные научные достижения, как генерировать новые идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; как осуществлять научно – исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; закономерности функционирования органов и систем организма; современные экспериментальные исследования по возрастным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

Умения критически анализировать и оценивать современные научные достижения; осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфо- физиологических основ; анализировать и интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастным группам животных.

Владения навыками к критическому анализу и оценке современных научных достижений; методами исследования и информационно-коммуникационных технологий; основными методиками исследований и оценки функционального состояния организма животных; навыками современных диагностических технологий по возрастным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время экзамена определяется оценками по следующим ***критериям:***

Отлично ставится, если:

- последовательно раскрыто содержание материала, показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- дан полный, логически последовательный аргументированный ответ на все вопросы билета;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Хорошо ставится, если:

- не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- недостаточно полно и всесторонне осветил вопросы билета, затруднялся проанализировать проблемы, связанные с освещаемыми темами;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Удовлетворительно ставится, если:

- не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- когда не может ответить на некоторые вопросы билета, недостаточно владеет материалом, не в состоянии дать объяснения основным физиологическим параметрам;
- продемонстрировано не достаточное усвоение основной литературы.

Не удовлетворительно ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Оценивание тестирования:

Ожидаемые результаты:

Демонстрация **знания** современные научные достижения, как генерировать новые идей при решении исследовательских и

практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; как осуществлять научно–исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; закономерности функционирования органов и систем организма; современные диагностические технологии по возрастным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

Умения критически анализировать и оценивать современные научные достижения; осуществлять научно–исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области; анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфо - физиологических основ; анализировать и интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастным группам животных.

Владения навыками к критическому анализу и оценке современных научных достижений; методами исследования и информационно – коммуникационных технологий; основными методиками исследований и оценки функционального состояния организма животных; навыками современных диагностических технологий по возрастным группам животных с учетом их физиологических особенностей.

Критерий оценки: При использовании системы подсчета процента правильных ответов выставляется аспиранту:

- 90…100 % – «отлично»;
- 75…89 % – «хорошо»;
- 51…74 % – «удовлетворительно»;
- 0…50 % – «неудовлетворительно».

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Список основной литературы

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров
1	Биохимия животных / Н.З.Хазипов и др. – М., Колос, 2019 г.-328с.	319 в библиотеке КГАВМ
2	Молекулярная генодиагностика в ветеринарии / Н.З.Хазипов, А.Н.Аскарова – Казань, 2012.	29 в библиотеке КГАВМ
3	Биотехнология в животноводстве. Учебное пособие. В.Ф. Красота идр.- М.:Колос, 2014. -127с.	89 в библиотеке КГАВМ
4	Биохимия. Учебное пособие. Т.Р. Якупов. Казань.-2015.	100 в библиотеке КГАВМ
5	Биохимия в вопросах и ответах. А.М. Алимов, А.М. Галиева, Л.А. Закирова. Казань. – 2016 г. -100с.	90 на кафедре биологической и неорганической химии
6	Алимов А.М., Хазипов Н.З., Якупов Т.Р., Логинов Г.П., Практикум по биохимии с основами физколлоидной химии. Казань 2022.- 238с.	319 в библиотеке КГАВМ
7	Пищевая химия. Лабораторный практикум. Нечаев А.П., Кочеткова А.А. и др. СПб. ГИОРД- 2016.-304с.	30 в библиотеке КГАВМ
8	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов : учебник / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд, А. З. Книжник. - 3-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2020. - 560 с.	66 в библиотеке КГАВМ
9	Белки: структура, функции, роль в питании / И. А. Рогов [и др.] ; ред. Н. В. Куркина ; рец. А. Г. Храмцов. - 2020. - 383 с.	50 в библиотеке КГАВМ
10	Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных : практикум / А. В. Чечеткин [и др.]. - М. : Высшая школа, 2020. - 303 с.	503 в библиотеке КГАВМ
11	Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. - СПб. : Лань, 2019. - 448 с	15 в библиотеке КГАВМ
12	Физическая и коллоидная химия / А. И. Кононский ; ред. Ф. Ю. Пальфий. - Киев : "Вища школа", 2017. - 312	10 в библиотеке КГАВМ

	с.	
13	Физическая и коллоидная химия : учебник / М. И. Равич-Щербо, В. И. Новиков ; рец. Ю. В. Куляш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2015. - 255 с.	10 в библиотеке КГАВМ
14	Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. И. Болдырев. - М. : Высшая школа, 2014. - 504 с.	394 в библиотеке КГАВМ
15	Молекулярная генодиагностика в ветеринарии : монография / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова. - Казань : [б. и.], 2012. - 100 с.	29 в библиотеке КГАВМ
16	Биохимия животных с основами физколлоидной химии : учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова ; ред. Н.З Хазипов. - М. : КолосС, 2011. - 328 с.	95 в библиотеке КГАВМ
17	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений : учебное пособие / Н. Н. Третьяков [и др.] ; ред. Н. Н. Третьяков. - 2-е изд. - М. : КолосС, 2015. - 656 с.	30 в библиотеке КГАВМ

Список дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров в библиотеке
1	Молекулярная биология клетки / Б.Альбертс, Д.Брей и др. – Изд. Мир, 2016 – Т. 1,2,3.	2 в библиотеке КГАВМ
2	Гены / Б.Льюин – Мир, 2017.	1 на кафедре биологической и неорганической химии
3	Биотехнология. Под ред.: Н.Е.Егорова, В.Д. Самуилова. – М.: Высшая школа. 2017г.-142 с.	3 в библиотеке КГАВМ
4	Молекулярная биология клетки / Б.Альбертс, Д.Брей и др. – Изд. Мир, 2016 – Т. 1,2,3.	2 в библиотеке КГАВМ
5	Мецлер Д. Биохимия: В 3-х.: Пер.с англ. М.: Мир, 2020 г.	3 в библиотеке КГАВМ
6	Ленинджер А. Биохимия: Молекулярные основы структуры и функции клетки: Пер. с англ. М.: Мир, 2014 г.	2 в библиотеке КГАВМ
7	Разделение клеточных частиц и макромолекул /	2 в библиотеке

	П. Альбертсон ; ред. Я. М. Варшавский ; пер.: Н. М. Амельянчик, Т. В. Венкстерн. - М. : Мир, 2020. - 381 с. : ил., табл. - пер. со 2-го англ. изд.	КГАВМ
8	Химия белка : учебное пособие / И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - СПб. : Проспект Науки, 2021. - 200 с.	5 в библиотеке КГАВМ
9	Молекулярная биология : избранные разделы / И. П. Ашмарин. - Л. : Медицина, 2018. - 400 с.	2 в библиотеке КГАВМ
10	Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джонс ; пер.: В. Л. Друца, О. Н. Королёва. - М. : Мир, 2012	1 в библиотеке КГАВМ
11	Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / С. Л. Белопухов, И. Б. Немировская, С. Э. Старых ; ред. С. Л. Белопухов ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимерязева. - М. : Проспект, 2015. - 240 с.	1 в библиотеке КГАВМ