

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике
доцент Д.Н. Мингалеев

«25» мая 2023 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Б1.О.08 Биологическая химия»
(код, наименование дисциплины)

Специальность	36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль)	Ветеринария
Программа подготовки	специалитет
Квалификация выпускника	ветеринарный врач
Форма обучения	очная / очно-заочная / заочная

г. Казань, 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.08 Биологическая химия»

Составил(а)



Якупов Т.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии, физики
и математики

протокол № 17

«11» 04 2023г.

Зав. кафедрой



Ахметов Т.М.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета, протокол № 4

Председатель методической комиссии, проф.



Усенко В.И.

« 22 » мая 2023г.

Декан факультета ветеринарной медицины,

доцент



Нургалиев Ф.М.

«24» мая 2023 г.

Согласовано:

Заведующий
библиотекой



Харисова Ч.А.

(подпись, дата)

22.05.2023

Содержание

	стр.
1 Цели и задачи дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре ООП	4
3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия	5
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)	6
5. Язык(и) преподавания	9
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)	10
6.1. Структура дисциплины (модуля)	10
6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий	11
6.3 Лекционные занятия	12
6.4 Практические занятия	14
6.5 Самостоятельная работа	16
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
7.1 Литература	17
7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы	18
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины	19

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель. Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по статической, динамической и функциональной биохимии сельскохозяйственных животных на уровне современных достижений науки, которые потребуются в дальнейшем для успешного изучения и усвоения различных дисциплин, составляющих профессиональный фундамент при подготовке высококвалифицированного специалиста – ветеринарного врача.

1.2 Задачи:

- освоение структурной и функциональной биохимии аминокислот, нуклеотидов и иных биологических молекул по основным классам высокомолекулярных соединений;
- изучение процессов обмена веществ и энергии, основные стадии метаболизма и центральные, универсальные пути катаболизма и анаболизма;
- ознакомление студентов современными методами изучения процессов обмена веществ в живом организме;
- при изучении биохимии исходить из того, что жизнь - качественно своеобразная, высшая форма движения материи в природе.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биологическая химия» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария», относится к обязательной части дисциплин блока 1, шифр Б1.О.08

Биологическая химия - наука о химическом составе и свойствах веществ живых организмов, о химических превращениях веществ в процессе жизнедеятельности и их взаимосвязи с функциями органов тканей клеток организма.

Значение биохимии как науки для человеческого общества определяется тем, что она является одной из теоретических основ медицины, сельского хозяйства, биотехнологии, генетической инженерии

и ряда отраслей промышленности. В основе многих патологических состояний человека и животных лежат нарушения отдельных биохимических процессов. Успехи биохимии определяют и стратегию создания новых лекарственных препаратов. Большой интерес в этом отношении представляет широкое использование ферментов при лечении некоторых заболеваний, а также использование ферментных препаратов в кормлении животных.

Биологическая химия в своем развитии как наука, всегда опирается физической химии и коллоидной химии. Физическая химия – наука, объясняющая химические явления на основе физических принципов и законов. В биологической практике все более широко применяются различные физико-химические методы анализа. Коллоидная химия, как наука, изучающая высокодисперсные и высокомолекулярные соединения, является логическим продолжением органической и физической химии.

Биологическая химия неразрывно связано со многими биологическими науками. Успехи биологии, физиологии, генетики, и других наук базируются на достижениях в изучении сложнейших органических соединений (белки, НК, ферменты, гормоны и др.), регулирующих и направляющих жизненные процессы. Она является теоретической основой биотехнологии и генетической инженерии, кормления и разведения сельскохозяйственных животных; физиологии и патологической физиологии животных; генетики и молекулярной биологии; вирусологии, микробиологии и иммунологии и др.

3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

До освоения дисциплины должны быть сформированы:

Обучающийся должен

Знать:

- биохимическую основу существования организма;
- строение и химический состав, макромолекулярные компоненты живой клетки и организма;
- основные метаболические пути превращения биологических соединений в организме животных;
- биохимические функции отдельных органов, тканей

Уметь:

- оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния в живом организме;

- оформлять записи в лабораторном журнале, привлекая для объяснения результатов выполненных работ теоретический материал;

Владеть:

- качественными и количественными методами анализа биоорганических соединений;
- практическими навыками по количественному определению белков, углеводов, витаминов и ферментов;

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая химия», соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Биологическая химия» формируются следующие компетенции или их составляющие: общепрофессиональные компетенций (ОПК):

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных.

ПК-1. Способен использовать общепринятые и современные методы исследования для проведения клинического обследования животных с целью установления диагноза.

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных.	ИД-1 ОПК-1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма, в том числе с помощью цифровых технологий; методологию распознавания патологического процесса. ИД-2 ОПК-1 Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования с помощью цифровых компьютерных технологий, необходимых для определения биологического статуса животных. ИД-3 ОПК-1 Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований и цифровых

	технологий.
ПК-1. Способен использовать общепринятые и современные методы исследования для проведения клинического обследования животных с целью установления диагноза.	ИД-1 ПК-1 Знать: Методика сбора анамнеза жизни и болезни животных Факторы жизни животных, способствующие возникновению инфекционных и неинфекционных заболеваний Техника проведения клинического исследования животных с использованием общих методов в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных Показания к использованию специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования животных в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных Техника проведения исследования животных с использованием специальных (инструментальных) методов в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, правилами диагностики профилактики и лечения животных Методы и техника введения диагностических и рентгеноконтрастных веществ в организм животного Методики интерпретации и анализа данных специальных (инструментальных) методов исследования животных Техника постановки функциональных проб у животных Нормы показателей состояния биологического материала животных разных видов и причины, вызывающие отклонения показателей от норм Этиология и патогенез заболеваний животных различных видов Общепринятые критерии и классификации заболеваний животных, перечни болезней животных, утвержденные в установленном законодательством Российской Федерации порядке Форма и правила заполнения журнала для регистрации больных животных и истории болезни животного в соответствии с требованиями ветеринарной отчетности Ветеринарно-санитарные требования к процессу вскрытия животных в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии Правила работы со специальными инструментами при вскрытии трупов животных Методы и техника вскрытия трупов животных различных видов Форма и порядок составления протокола вскрытия

	животного Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при проведении клинического обследования животных Правила работы с программным обеспечением, в том числе специальным, необходимым для выполнения должностных обязанностей Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей ИД-2 ПК-1 Уметь: Осуществлять сбор и анализ информации о происхождении и назначении животных, способе и условиях содержания, кормлении (анамнез жизни животных) Осуществлять сбор и анализ информации о возникновении и проявлении заболеваний у животных, ранее перенесенных заболеваниях, эпизоотологической обстановке (анамнез болезни животных) Проводить клиническое исследование животных с использованием общих методов: осмотра, пальпации, перкуссии, аускультации и термометрии Устанавливать предварительный диагноз на основе анализа анамнеза и клинического обследования общими методами Назначать исследование животных с использованием специальных (инструментальных) методов, в том числе эндоскопии, зондирования, катетеризации, рентгенографии, электрокардиографии, эхографии Осуществлять интерпретацию и анализ данных специальных (инструментальных) методов исследования животных для установления диагноза Определять реакцию сердечно-сосудистой системы животных на различные нагрузки методом функциональных проб Назначать отбор проб биологического материала животных для проведения лабораторных исследований Осуществлять интерпретацию и анализ данных лабораторных методов исследования животных для установления диагноза Осуществлять постановку диагноза в соответствии с общепринятыми критериями и классификациями, перечнями заболеваний животных Пользоваться специализированными информационными базами данных для диагностики заболеваний животных Оформлять результаты клинических исследований животных Собирать анамнез жизни и болезни обследуемых
--	--

	животных после смерти Производить общий осмотр трупов животных перед вскрытием Производить вскрытие трупов животных с использованием специальных инструментов и соблюдением требований безопасности Устанавливать причину смерти и патолого-анатомический диагноз в соответствии с общепринятыми критериями и классификациями, перечнями заболеваний животных Оформлять результаты посмертного диагностического обследования животного в протоколе вскрытия Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при проведении клинического обследования животных Пользоваться программным обеспечением, в том числе специальным, необходимым для выполнения должностных обязанностей Пользоваться специализированными базами данных для решения профессиональных задач в области клинического обследования животных ИД-3 ПК-1 Владеть: Сбор анамнеза жизни и болезни животных для выявления причин возникновения заболеваний и их характера Проведение общего клинического исследования животных с целью установления предварительного диагноза и определения дальнейшей программы исследований Разработка программы исследований животных, включающей использование специальных (инструментальных) и лабораторных методов Проведение клинического исследования животных с использованием специальных (инструментальных) методов для уточнения диагноза Проведение клинического исследования животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза Постановка диагноза на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования Выполнение посмертного диагностического исследования животных с целью установления патологических процессов, болезней, причины смерти
--	--

5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе
специалитета по специальности 36.05.01 Ветеринария дисциплины
«Б1.О.08 Биологическая химия» осуществляется на государственном
языке Российской Федерации – русском.

6. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Б1.О.08 Биологическая химия»

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины по очной форме обучения (очно-заочное, заочное) составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из которых ____ часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (____ часов занятия лекционного типа, ____ часов практические занятия), ____ часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов			Семестры					
		очная	заочн.	очно- заочн.	очная		очно- заочная		заочная	
					3	4		4	3	4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по УП:	6	216	216	216	72	144		216	10	206
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		133	53	81				81	10	43
Лекции (Лк)	1	36	10	20	18	18		20	4	6
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		70	16	34	34	36		34	6	10
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		83	163	135	20	63		135		163
Курсовая работа, семестр										
Контроль		27	27	27		27		27		27
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (З - зачет) (Э – экзамен)					3	Э				

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего часов (оч/оч.-заоч/заоч.)	В том числе:								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Применяемые образовательные технологии	Оценочные средства	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них					Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них						
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Всего	Выполнение домашних заданий	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка рефератов и т.п.				Всего
Раздел 1 Макромолекулы живых организмов: Тема1.Биохимия аминокислот и белков. Тема 2. Биохимия нуклеиновых кислот.	36/34/28	8/8/4	18/10/4			26/18/8		10/16/20		10/16/20	ИД-1 опк-1 ИД-2 опк-1 ИД-3 опк-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² , ОС3 ³
Раздел 2. Витамины, гормоны, ферменты. 1. Биохимия витаминов. 2. Биохимия гормонов. 3. Биохимия ферментов.	34/26/27	8/4/3	16/6/4			24/10/7		10/16/20		10/16/20	ИД-1 опк-1 ИД-2 опк-1 ИД-3 опк-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² , ОС3 ³

Раздел 3. Обмен веществ и энергии. 1. Биохимия отдельных видов обмена веществ. 2. Биохимия отдельных систем и органов.	119/129/134	20/8/3	36/18/8			56/2611		63/103/123		63/103/123	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ² , ОС3 ³
Промежуточная аттестация: зачет											-		ОС2 ²
Промежуточная аттестация: экзамен	27/27/27												ОС4 ⁴
Итого	216/216/216	36/20/10	70/34/16			133/81/53		83/135/163		83/135/163			

Примечание*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – вопросы для устного экзамена
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах		
		Очн.	Очн.-заочн.	Заоч.
1.1	1. Введение в биохимию. Биохимия аминокислот и белков. Биохимия - как наука. Химические свойства и классификация аминокислот. Механизм формирования пептидной связи. Физико-химические, кислотно-основные свойства.	2	2	2
1.1	2. Классификация, структурная организация и биологическая роль пептидов и белков. Классификация и функции белков в организме.	2	2	

1.2	Методы изучения белковых тел. Современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной и др. структурах белковой молекулы. 3. Химия нуклеозидов и нуклеотидов Химия и биофункция нуклеозидов и нуклеотидов. Химическая структура нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеотиды – как структурные единицы РНК и ДНК. Нуклеозид ди- и трифосфаты и их значение в энергетическом обмене.	2	2	
1.2	4. Биохимия нуклеиновых кислот. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот. Принцип комплиментарности азотистых оснований. Основные виды и уровни структурной организации НК.	2	2	2
2.1	5. Биохимия витаминов. Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водо- и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества.	2	1	1
2.2	6. Биохимия гормонов. Классификация и биологическая роль. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландины.	2	1	1
2.3	7. Биохимия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства и механизм действия. Активный центр, аллостерический центр ферментов. Понятие об проферментах, изоферментах, коферментах	4	2	1
3.1	8. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Современное представление о биологическом окислении. Составные компоненты биологического окисления: субстратное окисление. окисление в дыхательной цепи. Ферменты дыхательной цепи. Цикл Кребса.	4	2	3
3.1	9. Биохимия обмена углеводов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Содержание сахара в крови. Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз – как основной способ окисления глюкозы. Энергетика полного окисления глюкозы.	4	2	
3.1	10. Биохимия обмена жиров, липидов. Липиды. Биологическая роль. Основные этапы катаболизма жиров. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Окисление жирных кислот. Энергетика процесса. Метаболизм кетоновых тел.	4	2	
3.1	11. Биохимия обмена белков. Особенности белкового обмена. Баланс азота. Гниение белка в кишечнике. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках.	4	2	

3.1	Способы обезвреживания аммиака в организме. 12. Биохимия обмена нуклеиновых кислот. Синтез белка. Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза белка и их характеристика. Компоненты белоксинтезирующей системы клетки. Современное представление синтеза белка.	2		
3.2	13. Взаимосвязь разных видов обмена веществ. Патология обмена веществ. Примеры доказывающие взаимосвязь разных видов обмена веществ. Клинические и функциональный показатели патологий обмена веществ. Методы диагностики.	2	2	
	Итого	36		10

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объем в часах		
		Очн.	Очн.-заочн.	Заоч.
1.1	1. Качественные реакции на аминокислоты и белки. Цветные реакции: универсальные, групповые и индивидуальные. Реакции осаждения: обратимое и необратимое осаждение. Высаливание белка и его значение в лабораторной практике. Осаждение белка кипячением.	4	2	2
1.1	2. Количественное определение белков в биологических пробах. Общие принципы количественного определения белка. Количественное определение белка в сыворотке крови рефрактометрическими и калориметрическими методами.	2	2	
1.1	3. Методы фракционирования белков. Ознакомление принципами электрофоретического и хроматографического фракционирования белков. Электрофорез белков сыворотки крови на фильтровальной бумаге. Распределительная хроматография аминокислот на фильтровальной бумаге.	4	2	
1.2	4. Гидролиз нуклеопротеидов. Кислотный гидролиз нуклеопротеидов (пекарских дрожжей). Качественные реакции на продукты гидролиза: пептиды, азотистые основания, пентозы и фосфорную кислоту.	2	2	2
1.2	5. Выделение ДНК. Методы изучения генетического материала. Теоретическая основа выделения ДНК из биологического материала. Выделение ДНК из селезенки. Секвенирование ДНК.. Методы гибридизации. Репарация ДНК. Методы нокаутирования генов.	4	2	
1.2		2		

2.1	6. Полимеразная цепная реакция Методика проведения. Значение метода в биологии и клинической биохимии	4	2	2
2.1	7. Изучение общих свойств ферментов и определение активности ферментов в биологических пробах. Изучение термолабильности, специфичности ферментов на примере амилазы слюны. Качественные реакции по определению активности каталазы в крови, оксидаз в картофеле, дегидрогеназ в молоке и в мясе. Теоретическое знакомство с принципами количественного определения активности ферментов.	4		
2.2	8. Имобилизованные ферменты. Методы ИФА. Определение активности каталазы крови иммобилизованной на активированном угле. Иммобилизация амилазы на активированном угле в стеклянной колонке. Понятие о биореакторах. Методы иммуноферментного анализа. Общие принципы, применение.	4	2	1
2.3	9. Витамины. Методы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на витамины гр. А, группы В, С, Д. Количественное определение витамина С в молоке.	4	2	1
3.1	10. Гормоны. Методы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на гормоны: инсулин и тироксин. Доказательство того, что инсулин является серосодержащим белком, а тироксин является производным двухатомного фенола – пирокатехина.	4	2	2
3.1	11. Биологическое окисление. Энергетика клетки. Этапы биологического окисления. Способы запасания энергии и образования АТФ. Дыхательная цепь.	8	4	2
3.1	12. Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз крахмала. Определение глюкозы в крови. Изучение действия амилазы на крахмал при различных временных промежутках. Методы определения глюкозы в крови. Глюкооксидазный метод. Экспресс методики для определения глюкозы. Современные приборы для определения глюкозы, принципы их работы.	8	4	2
	13. Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение			

3.1	фосфолипидов. Количественное определение активности липазы в присутствии желчи и без неё методом титрования. Выделение из биопроб лецитинов и качественное изучение. Методы обнаружения промежуточных продуктов обмена липидов (кетоновые тела).	8	4	2
3.2	14. Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген. Определение аминного азота в сыворотке крови. Иммуноглобулины. Методы определения антител и антигенов. Определение зависимости активности пепсина от реакции среды, температуры. Выяснение роли соляной кислоты в переваривании белков. Методы определения аминного азота. Методы выделения и изучения иммуноглобулинов. Антитела. Иммунохимические методы исследования. Биохимия крови. Минеральный обмен. Биохимия молока. Биохимия мяса. Определение Са в крови. Макро-, микроэлементы. Биологическое значение. Химический состав мяса и молока. Выделение альбуминов и глобулинов. Кислотность молока.	8	4	
	Итого	70	34	16

6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Тема	Объем в часах		
		Очн.	Очн.-заочн.	Заоч.
1.1	1. Методы изучения генома. Методы генодиагностики и генотерапии. Структура и организация ДНК в клетке. Методы гибридизации. Рестрикционный анализ. Секвенирование ДНК. ПЦР. Нокаутирование гена. Репарация ДНК.	10	16	20
2.2	2. Особенности водо- и жирорастворимых витаминов. Витамины и коферменты. Витаминоподобные вещества. Антивитамины. Водорастворимые витамины все входят в состав ферментов или коферментов. Витамин В ₂ – кофермент ФАД, В ₃ – кофермент-А, В ₅ – кофермент НАД их биологическая роль. Жирорастворимые витамины – А, Д, Е, К, биологические особенности. Основные представители и биологическая роль витаминоподобных веществ.	10	16	20
3.1	3. Энергетика клетки. Преобразование энергии в животной клетке. Способы запасаания энергии в клетке. Макроэргические соединения.	12	18	22

3.1	Нуклеозидтрифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН ₂ , ФАДН ₂ и др. в АТФ. Дыхательная цепь клетки.	10	17	20
3.1	4. Биологическая полноценность белка. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки. Особенности всасывания незаменимых аминокислот. Сравнительная характеристика природных белков.	11	17	20
3.2	5. Липиды и биологические мембраны. Функции и метаболизм клеточных мембран. Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.	10	17	20
3.2	6. Биохимия мышц и мышечного сокращения. Строение мышечного волокна. Химический состав мышц. Механизм мышечного сокращения. Источники энергии.	10	17	20
3.2	7. Биохимия молока и яиц Химический состав молока и яиц. Углеводы, липиды и белки. Видовые различия в составе. Особенности образования.	10	17	21
	8. Биохимия почек и мочи. Основные биохимические процессы мочеобразования. Химический состав мочи. Патологические компоненты.			
Итого		83	135	163

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Биологическая химия»

7.1 Литература

При изучении дисциплины «Биологическая химия» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарлова. - Казань : [б. и.], 2003. - 312 с. : ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.	394 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
2. Биохимия. Учебное пособие /Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с.	Режим доступа: http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/bioche

	mistry.pdf
--	------------

Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кошаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102595
2. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Охрименко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 448 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/81567 .

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Алимов А.М. Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных с основами физколлоидной химии / А.М. Алимов, Н.З. Хазипов, Т.Р. Якупов. – Казань, 2013.
2. Алимов А.М. Тесты по биохимии. Методические указания для студентов / А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. – Казань.: ФГБОУ ВПО КГАВМ, 2015. – 43с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Образовательный портал ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e-books.ksavm.senet.ru/>;

Электронный каталог библиотеки Казанской ГАВМ – Режим доступа: <https://lib.ksavm.senet.ru/>;

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа: <https://window.edu.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, договор №1068 с ООО «ЭБС Лань» от 27.12.2018 г., с 11.01.2019 г. по 10.01.2020 г.;

Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>, договор с ООО Электронное издательство «Юрайт» №3746 от 29.12.2018г., срок действия - с 09.01.2019 г. по 08.01.2020 г.;

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary>. Лицензионное соглашение №14717 от 27.01.2017 г., срок действия – заключен без ограничения срока;

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>, <https://www.bibliocomplectator.ru>. Лицензионный договор

с правообладателем ООО «Ай Пи Эр Медиа» №4088/18 от 07.05.2018 г., срок действия – 19.06.2018 г. по 18.06.2019 г.;

Национальная электронная библиотека НЭБ – Режим доступа: <https://нэб.рф/>, договор №101/04/0344-П от 16.07.2018г. с автоматической пролонгацией на следующий календарный год;

Электронный ресурсы издательства SpringerNature – Режим доступа: <https://link.springer.com>, <https://www.nature.com>, <https://materials.springer.com>, <https://experiments.springernature.com>, springer-protocols-closure.com, <https://zbmath.org>, <https://nano.nature.com>. Лицензионный доступ в 2018 году на условиях национальной подписки от 04.09.2018 г., срок действия – с 04.09.2018 г. – бессрочно;

Деловые справочники Polpred.com Обзор СМИ – Режим доступа: <https://polpred.com/news>. Соглашение о доступе от 22.05.2018 г., срок действия – с 22.05.2018 г. по 15.10.2019 г.;

Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rng=0.8760511842357454>, договор N И-00011432 от 01.01.2019 г., срок действия по 31.12.2019 г.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Биологическая химия	Учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд.407 (площадь 57,5 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	Аудитория 407. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, доски маркерные. Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Core 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран. Магнитная мешалка ММ-5 – 1шт.; Рефрактометр ИРФ 22 -1шт; Центрифуга СМ-50 – 1шт.; Гомогенизатор МРВ-302 – 1шт; Термостат ТС-80 – 1шт; Колориметр КФК – 2 МБ -1шт; Анализатор качества молока Клевер-2 -1шт.; РН-метр 150 М – 1 шт.; Весы электронные аналитические НТ-120СЕ – 1шт.; Весы ЛВР-200 – 1 шт.; Шкаф сушильный ЛЛ-16909- 1шт.; Амплификатор «Терцик МС-2» многоканальный с монитором -1;	Microsoft Windows 10 Pro Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091 Microsoft Windows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная

	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд.402 (по паспорту № 402, площадь 57,5 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	Аудитория 402. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, доски маркерные. Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран.	Microsoft Windows 10 Pro Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091
	Специализированная аудитория Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии при ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (Сектор ПЦР-диагностики) для проведения занятий практического типа, научно-исследовательской практики, научных исследований: модульный пункт (площадь 63 кв.м); адрес: 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35 (Клинический корпус).	Офисная мебель (столы 2 шт., стулья 8 шт.), Мультимедийная установка (ноутбук SamsungNP-R518 1 шт.; принтер SamsungML-1520 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», механические и полуавтоматические дозаторы с переменным объемом. Лаборатория обеспечена в достаточном количестве с необходимой посудой, медикаментами, и препаратами, спецодеждой, а также лаборатория оборудована водоснабжением и канализацией.	MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная
	Специализированная аудитория Межкафедральная лаборатория иммунологии и биотехнологии при ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (Сектор ИФА-диагностики) для	Офисная мебель (2 стола и 5 стульев); Фотометр микропланшетный для иммуноферментного анализа Invitrologic (Россия) – 1 шт.; Автоматический промыватель микропланшет ПП2-428 (Россия) – 1 шт.; Центрифуга лабораторная ОКА (Россия) – 1 шт.; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (Россия); Бинокулярный микроскоп Альтами БИО 7 (Россия);	MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная

	проведения занятий практического типа; научно-исследовательской практики; научных исследований): ауд. 416 (по паспорту № 440, площадь 39,2 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.	Холодильник двухкамерный «POZIS RK-102» (Россия) – 1 шт.; Транслюминатор ЕСХ- F 15М, волны 312 нм, размер фильтра 15х15 см, VilberLourmat серийный номер 13100781.	
	Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах: Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35	Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3 шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.

Программу разработали: Якупов Т.Р.