

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной и
воспитательной работе
доцент Д.Н. Мингалеев
«20» сентября 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19 Биологическая химия

Образовательная программа	<u>19.03.01 «Биотехнология»</u>
Направленность (профиль)	<u>Ветеринарная биотехнология</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная / Заочная</u>

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 Биологическая химия

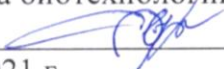
Составил  Т.Р. Якупов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии,
физики и математики
протокол № 5
« 14 » октября 2021 г.

Зав. кафедрой, профессор  Т.М. Ахметов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 2

Председатель методической комиссии,
профессор  Р.И. Михайлова
« 18 » октября 2021 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,
доцент  Р.Н. Файзрахманов
« 20 » октября 2021 г.

Согласовано:

Заведующий
библиотекой

 Ч.А. Харисова

Содержание

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

1 Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель. Формирование у обучающихся 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 в области биотехнологии.

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 19.03.01 - «Биотехнология» и относится к блоку 1- дисциплины, обязательная часть основной образовательной программы, код дисциплины - Б1.О.19.

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

До освоения дисциплины должны быть сформированы:

Обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;
- особенности химической связи в различных химических соединениях;
- свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;
- химию биоорганических соединений, обмен веществ и энергии в организме;
- краткие исторические сведения о развитии химии, роль российских ученых в развитии этих наук.

уметь:

- подготовить и провести химический эксперимент по изучению свойств различных классов химических веществ;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;

владеть:

- современной химической терминологией.
- основными навыками обращения с лабораторным оборудованием и реактивами.

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:

общефессиональные компетенции (ОПК):

- способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1);

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1_{ОПК-1} Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ИД-1_{ОПК-1} Знать: особенности строения биомолекул, их свойства и особенности использования в биотехнологических процессах; основные метаболические пути превращения биологических соединений в организме животных; общие интегративные пути, обеспечивающие в норме метаболический гомеостаз; механизмы развития патологий метаболических путей основных видов обмена веществ; биохимические функции отдельных органов, тканей и особенности в них молекулярных процессов. ИД-1_{ОПК-1} Уметь: прогнозировать направление и результат биохимических превращений в организме, трактовать данные биохимических исследований крови и других биопроб; оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния в живом организме; оформлять записи в лабораторном журнале, привлекая для объяснения результатов выполненных работ теоретический материал;

		анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях. ИД-1_{ОПК-1} Владеть: методами выделения и очистки биологических соединений (белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов, ферментов и др.); качественными и количественными методами анализа биоорганических соединений; практическими навыками по количественному определению белков, углеводов, витаминов и ферментов; методами изучения различных видов обмена веществ и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях.
--	--	--

5. Язык (и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплины «Б1.О.19 Биологическая химия» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

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

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых 90 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 54 часов практические занятия), 27 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 27 часов на контроль.

Для заочной формы обучения контактная работа составляет 20 часов обучающегося с преподавателем (8 часов занятия лекционного типа, 12 часов практические занятия), 115 часов составляет самостоятельная работа, 9 часов на контроль.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				4 сем		3 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	4	144	144	144		144	

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		90	20	90		20	
Лекции (Лк)		36	8	36		8	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		54	12	54		12	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		27	115	27		115	
Контроль		27	9	27		9	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (Э – экзамен)		Э	Э	Э		Э	

6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

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. Аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты: Тема 1. Биохимия аминокислот и белков. Тема 2. Биохимия нуклеиновых кислот.	32/32	8/2	16/4			24/6		8/26		8/26	ИД-1 _{ОПК} -1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ²

Раздел 2. Витамины, гормоны, ферменты. 1. Биохимия витаминов. 2. Биохимия гормонов. 3. Биохимия ферментов.	29/30	8/2	14/4			22/6		7/24		7/24	ИД-1 _{ОПК} -1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ²
Раздел 3. Обмен веществ и энергии. 1. Биохимия отдельных видов обмена веществ. 2. Биохимия отдельных систем и органов.	56/73	20/4	24/4			44/8		12/65		12/65	ИД-1 _{ОПК} -1	ИКТ ⁵	ОС1 ¹ , ОС2 ²
Промежуточная аттестация: экзамен	27/9										ИД-1 _{ОПК} -1		ОС4 ⁴
Итого	144/144	36/8	54/12			90/20		27/115		27/115			

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

Недели сем-ра	Раздел дисциплины (модуля), тема лекций и их содержание	Объём в часах		
		Очн.	Заоч.	Оч-заоч.
1.1	Раздел 1. Аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты 1.Введение в биохимию. Биохимия аминокислот и белков. Биохимия - как наука. Химические свойства и классификация аминокислот и белков. Механизм формирования пептидной связи. Физико-химические, кислотно-основные	4	1	

	свойства аминокислот и белков. Методы изучения белковых тел. Современное представление о первичной, вторичной, третичной, четвертичной и др. структурах белковой молекулы.			
1.2	2. Химия нуклеозидов и нуклеотидов, нуклеиновых кислот. 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. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот. Принцип комплиментарности азотистых оснований. Основные виды и уровни структурной организации НК.	4	1	
2.1	Раздел 2. Витамины, гормоны, ферменты. 1. Биохимия витаминов. Классификация и биологическая роль. Основные отличия между водо- и жирорастворимыми витаминами. Витаминоподобные вещества. Методы изучения.	2	2	
2.2	2. Биохимия гормонов. Классификация и биологическая роль. Гормоны – как биологически активные вещества. Гипо- и гиперфункции эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Простагландины. Методы изучения.	2		
2.3	3. Биохимия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства и механизм действия. Ферментативный катализ. Понятие об проферментах, изоферментах, коферментах	4		
3.1	Раздел 3. Обмен веществ и энергии. 1. 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.	2	4	
3.1	2. 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		
3.1	3. 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		
3.1	4. Биохимия обмена белков. Особенности белкового обмена. Баланс азота. Гниение белка в кишечнике. Универсальные способы расщепления аминокислот в клетках. Способы обезвреживания аммиака в организме.	4		
	5. Биохимия обмена нуклеиновых кислот. Синтез белка.			

3.1	Катаболизм азотистых оснований. Синтез мочевой кислоты. Основные этапы биосинтеза белка и их характеристика. Компоненты белоксинтезирующей системы клетки. Современное представление синтеза белка.	2		
3.2	6. Биохимия крови. Биохимия минерального обмена. Форменные элементы крови и плазма. Белки и ферменты плазмы и сыворотки крови. Биологические функции. Понятие о макро и микроэлементах. Биологическая роль. Роль воды в биологических объектах.	2		
3.2	7. Взаимосвязь разных видов обмена веществ. Патология обмена веществ.	2		
	ИТОГО	36	8	

6.4 Практические занятия

Неделя сем-ра	Тема занятия	Объём в часах		
		Очн	Заоч	Оч-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	4	
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		
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.	2		
1.2	4. Гидролиз нуклеопротеидов. Выделение ДНК. Теоретическая основа выделения ДНК из биологического материала. Выделение ДНК из селезенки. Кислотный гидролиз нуклеопротеидов (пекарских дрожжей). Качественные реакции на продукты гидролиза: пептиды, азотистые основания, пентозы и фосфорную кислоту.	4		
1.2	5. Методы изучения генетического материала. Секвенирование ДНК. Полимеразная цепная реакция. Методы гибридизации. Репарация ДНК. Методы нокаутирования генов.	2		
1.2	6. Семинар (коллоквиум). Аминокислоты и белки. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.	2		

2.1	1. Изучение общих свойств ферментов и определение активности ферментов в биологических пробах. Изучение термоллабильности, 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	4	
2.1	2. 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	3. Витамины. Методы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на витамины гр. А, группы В, С, Д. Количественное определение витамина С в молоке.	2		
2.3	4. 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.	2		
2.3	5. Семинар (коллоквиум) .Витамины. Гормоны. Ферменты.	2		
3.1	1. 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.	4	4	
3.1	2. Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение 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).	4		
3.1	3. 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.	6		
	4. Семинар (коллоквиум). Обмен белков	2		
3.2	1. Биохимия крови. Минеральный обмен. Биохимия	6		

	молока. Биохимия мяса. Определение Са в крови. Макро-, микроэлементы. Биологическое значение. Химический состав мяса и молока. Выделение альбуминов и глобулинов. Кислотность молока. 2. Семинар. Биохимия отдельных органов и систем.	2		
	Итого	54	12	

6.5 Самостоятельная работа

Тема, раздел дисциплины. Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол. часов		
	Очн.	Заоч.	Оч-заоч
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.	4	14	
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.	3	12	
3. Механизм действия гормонов. Аденилатциклазная система клетки. Посредники или вторичные мессенджеры. Классификация гормонов по механизму действия. Особенности в механизме действия стероидных, белково-пептидных и тиреоидных гормонов. Наиболее важные вторичные мессенджеры клетки.	4	12	
4. Функции и биологическая полноценность белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. <u>Содержание.</u> Биологически полноценные и неполноценные белки. Источники полноценных белков. Потребности сельскохозяйственных животных в белках. Нормы белкового кормления. Заменяемые и незаменимые аминокислоты для различных видов животных.	4	12	
5. Энергетика клетки. Преобразование энергии в животной клетке. Способы запасаания энергии в клетке. Макроэргические соединения. Нуклеозидтрифосфаты. Анаэробная и аэробная фазы биологического окисления. Преобразование энергии НАДН ₂ , ФАДН ₂ и др. в АТФ. Дыхательная цепь клетки.	4	14	
6. Липиды и биологические мембраны. Функции и метаболизм клеточных мембран.	4	14	

Классификация и биологическая роль липидов. Липидные бислои – как простейшие модели клеточных мембран. Понятие о липосомах. Транспортные системы мембран, рецепторы и ферментативные системы.			
7. Биохимия мышц и мышечного сокращения. Строение мышечного волокна. Химический состав мышц. Механизм мышечного сокращения. Источники энергии.	4	13	
8. Биохимия молока и яиц <u>Содержание.</u> Химический состав молока и яиц. Углеводы, липиды и белки. Видовые различия в составе. Особенности образования.		12	
9. Биохимия почек и мочи. Основные биохимические процессы мочеобразования. Химический состав мочи. Патологические компоненты.		12	
ИТОГО	27	115	

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.

Источники информации	Кол-во экз.
1. Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова. - Казань : [б. и.], 2003. - 312 с. : ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.	323 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
2. Биохимия. Учебное пособие /Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с.	Режим доступа: http://ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf
3. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Коцаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102595
4. 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

Биохимия. Учебно-методическое пособие для студентов по направлению подготовки 19.03.01 – «Биотехнология» / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов, – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2021. – 41 с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e-books.ksavm.senet.ru/>
2. Электронный каталог библиотеки Казанской ГАВМ – Режим доступа: <https://lib.ksavm.senet.ru/>
3. Лицензионный договор № 2021.8 на предоставление права использования программного обеспечения к Электронно-библиотечной системе «Издательство ЛАНЬ» от 16.12.2021г. Срок действия договора с 11.01.2022г. по 10.01.2023г. <https://e.lanbook.com/>
4. Договор № к13/06-2019 на оказание услуг с Сетевой электронной библиотекой аграрных вузов от 13.06.2019г. Дополнительное соглашение №1 к Договору № к13/06-2019 от 27.07.2021. Срок действия договора на 5 лет. <https://e.lanbook.com/>
5. Договор № 360 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 14.12.2020г. Срок действия договора с 11.01.2021г. по 10.01.2022г. <https://urait.ru/>
6. Договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и едином электронном образовательном ресурсе «ЭОР аграрных вузов» от 21.10.2020г. Срок действия договора 5 лет. <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Лицензионный договор № 8089/21К на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks от 04.06.2021г. Срок действия с 18.06.2021 до 17.06.2022 г. <https://www.iprbookshop.ru/>
8. Коммерческое предложение «ПОЛПРЕД Справочники» № 3079 от 12.10.2021г. Авторизованный доступ к polpred.com с 19.11.2009г. Срок действия до 15.10.2022 г. <https://polpred.com/news>
9. Договор № 101/04/0344/-П о подключении к Национальной электронной библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018г. Срок действия договора с 16.07.2018 г. по 16.07.2022 г. <https://rusneb.ru/>
10. Лицензионное соглашение №14717 с ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 27.01.2017г. Лицензионное соглашение заключено без ограничения срока действия. <https://www.elibrary.ru/>
11. Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2021 от 07.12.2021 г. Срок действия от 07.12.2021г. по 07.12.2022г. https://elibrary.ru/projects/science_index/science_index_org_info.asp
12. Лицензионный договор № 4061 на программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» от 11.08.2021 г. Срок действия договора с 03.09.2021г. по 02.09.2022 г. <https://ksavm-senet.antiplagiat.ru/>
13. Договор № 7772/21 на предоставление доступа к платформе ВКР-ВУЗ от 17.02.2021г. Срок действия с 01.03.2021г. по 28.02.2022г. <http://www.vkr-vuz.ru/>
14. Сублицензионный договор № SCOPUS/973 от 09.10.2019г. Доступ к базам сохранен. <https://www.scopus.com/>
15. Сублицензионный договор № 809 «О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательства SpringerNature» от

24.06.2019г. Доступ к базам сохранен. <https://www.nature.com/https://link.springer.com/>

16. Договор № С1-Д13/28-04-2021 «Об оказании услуг по поставке научно-технической продукции к Системе автоматизации библиотек ИРБИС64» от 19.05.2021г.

http://lib.ksavm.senet.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?IS_FIRST_AUTH=false&C21COM=F&I21DBN=ELK_FULLTEXT&P21DBN=ELK&Z21ID=111&Z21FAMILY=111

17. Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020г. Срок действия – бессрочный <http://www.consultant.ru>

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 № 309 для проведения занятий лекционного типа.	Оборудование: столы, стулья для обучающихся, тумба для чтения лекций преподавателю, видеопроектор, экран для проектора, доска настенная, ноутбук.	1. Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013 2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007.
	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. Ка-	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	Microsoft Windows 10 Pro Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091 MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная

зань, ул. Сибирский тракт, д.35.	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;	
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 Core 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран.	1. Microsoft Windows 8 для одного языка Код продукта: 00179-40448-49991-AAOEM 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная
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 - 3шт., 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 Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.