

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.

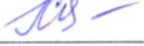
Зав. кафедрой, профессор  Т.М. Ахметов

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  Ч.А. Харисова
библиотекой

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:

общепрофессиональные 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
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях.</p>	<p>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;</p>

		<p>анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях.</p> <p>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.</p>
--	--	--

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 часа 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, тестовые задания 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 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	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 запасания 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 Содержание. 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. Аскарлова. - 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. Кошаев, 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

Основные сведения обЭлектронно-библиотечной системе	Сведения о правообладателе электронно- библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенногодоговора
«Издательство ЛАНЬ»	ООО «Издательство ЛАНЬ». Лицензионный договор № 641 от 26.12.2022 г. на предоставление права использования программного обеспечения Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
«ЭБС ЛАНЬ»	ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов Договор № к13/06-2019 на оказание услуг от 13.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
«Электронное издательство ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Лицензионный договор № 429 от 29.11.2022 г. Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». На Цифровой образовательный ресурс IPRsmart, электронная библиотечная система «Автоматизированная система управления Цифровой библиотекой IPRsmart (АСУ IPRsmart). Лицензионный договор № 10364/23К от 06.06.2023 г. Срок действия договора с 18.06.2023 г. по 17.06.2024 г.
«ПОЛПРЕД Справочники»	ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polped.com Обзор СМИ от 22.05.2018 г. Срок действия – бессрочный
Национальная электроннаябиблиотека НЭБ	Национальная электронная библиотека НЭБ (ФГБУ «Российская государственная библиотека») Договор № 101/04/0344/-П о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018 г. Срок действия – бессрочный
eLIBRARY.RU	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА» Лицензионное соглашение № 14717 от 27.01.2017 г. Срок действия – бессрочный
Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»	Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» Лицензионный договор № 5368 на программное обеспечение «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ 4.0» от 15.08.2022 г. Срок действия договора с 01.09.2022 г. по 01.09.2023 г.
«ВКР-СМАРТ»	ООО «Профобразование» «ВКР-СМАРТ» - «умная» система проверки на заимствования и хранения ВКР Лицензионный договор № 10 096/23 от 28.02.2023 г. Срок действия договора с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.

SpringerNature	<p>ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» (РФФИ)</p> <p>О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию база данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки</p> <p>Сублицензионный договор № 809 от 24.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет</p>
Система автоматизации библиотек ИРБИС64+	<p>Система автоматизации библиотек ИРБИС64+</p> <p>Договор № С1-Д13/28-04-2021 об оказании услуг по поставке научно-технической продукции от 19.05.2021 г.</p>
ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»	<p>ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»</p> <p>Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016 г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020 г.</p> <p>Срок действия – бессрочный</p>
SCIENCE INDEX	<p>ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА</p> <p>Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2022 от 24.11.2022 г.</p> <p>Срок действия с 24.11.2022 г. по 23.11.2023 г.</p>
ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	<p>ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»</p> <p>Лицензионный договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и Едином электронном образовательном ресурсе от 21.10.2020 г.</p> <p>Срок действия договора 5 лет</p>
ООО «Консультант студента»	<p>Лицензионный договор № 075ЛП-07/22 об использовании электронных версий произведений в базе данных от 27.06.2022 г.</p> <p>Срок действия договора 5 лет</p>

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. 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 Gore 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 MicrosoftWindows 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 лекцион-	Аудитория 402. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучаю-	1. Microsoft Windows 8 для одного языка Код продукта: 00179-

<p>ного 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.</p>	<p>щихся; 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.</p>	<p>40448-49991-ААОЕМ 2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
<p>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</p>	<p>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).</p>	<p>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.</p>

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Учебный год (20__/20__)	Изменения	Дата и номер протокола заседания кафедры	Дата и номер протокола заседания методической комиссии	Дата и номер протокола заседания Ученого совета факультета биотехнологии и стандартизации	Подпись декана факультета биотехнологии и стандартизации
1.	2024-2025	Актуализация для 2024 года набора	Протокол № 16 от 15.05.2024 г.	Протокол № 9 от 20.05.2024 г	Протокол № 6 от 22.05.2024 г.	