

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.15 Физическая и коллоидная 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.15 Физическая и коллоидная химия

Составил  Ф.Ф. Зиннатов

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 изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в подготовке бакалавра состоит в формировании базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных физико-химических методах, что позволит студентам глубже понять явления природы, механизмы химических и физико-химических процессов, протекающих в природе и живых организмах, и успешно применять их в ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животного и растительного происхождения.

1.2 Задачи:

- обучение студентов важнейшим методам физико-химического анализа, позволяющим исследовать сырье и готовые продукты питания;
- обучение студентов умению выделять ведущие признаки и характеристики исследуемых систем;
- формирование у студентов навыков изучения научной, учебной и справочной химической литературы;
- формирование у студентов навыков участия в научных исследованиях, разработке и внедрении в производство инновационных технологий.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физическая и коллоидная 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.15.

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

До освоения дисциплины должны быть сформированы: умения и компетенции по физики и математики, неорганической и органической химии, биологии, биохимии и физиологии в объеме, предусмотренном государственными образовательными стандартами.

До изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» 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 (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» формируются следующие компетенции или их составляющие: общепрофессиональных компетенций (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);
- способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы. (ОПК-7).

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
---	----------------------	--

<p style="text-align: center;">ОПК-1</p> <p>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} Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук для решения задач в области биотехнологии.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-7} Знать: методы физической и коллоидной химии, используемые для исследований в биологические объекты для решения задач в области биотехнологии.</p> <p>ИД-1_{ОПК-1} Уметь: на основе теоретических положений и физико-химических методов исследования, применяемых в физической и коллоидной химии, изыскивать пути управления химическими и биохимическими процессами.</p> <p>ИД-1_{ОПК-1} Владеть: навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.</p>
<p style="text-align: center;">ОПК-7</p> <p>Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>ИД-2_{ОПК-7} Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при обработке и интерпретировании экспериментальных данных.</p>	<p>ИД-2_{ОПК-7} Знать: физико-химические свойства вещества и материалов различных агрегатных состояний и при различной степени дисперсности при обработке и интерпретировании экспериментальных данных;</p> <p>ИД-2_{ОПК-7} Уметь: выбирать необходимые физико-химические методы воздействия на объекты изучения для достижения требуемых результатов;</p> <p>ИД-2_{ОПК-7} Владеть: навыками выбора необходимых физико-химических методов воздействия на материалы и вещества (обрабатываемое сырьё) для достижения требуемых результатов с наибольшей эффективностью.</p>

5 Язык (и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 19.03.01 - «Биотехнология» дисциплины «Физическая и коллоидная химия» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

6 Структура и содержание дисциплины (модуля)

6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 36 часов практические занятия), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Для заочной формы обучения контактная работа составляет 14 часов обучающегося с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 8 часов практические занятия), 90 часов составляет самостоятельная работа, 4 часа на контроль.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов		Семестры			
		очная	заочная	очная		заочная	
				2 сем		2 курс	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП:	3	108	108	108		108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		72	14	72		14	
Лекции (Лк)		36	6	36		6	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		36	8	36		8	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		36	90	36		90	
Контроль		-	4			4	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ		Зачет	Зачет	Зачет		Зачет	

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 (часы)	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.
Раздел 1 Физическая химия 1. Химическая термодинамика. 2. Химическая кинетика и катализ. 3. Фотохимические реакции. Фотосинтез. 4. Физико-химические методы анализа в биологии. 5. Предмет физической химии. Учение о растворах. 6. Дисперсные системы. Диффузия и осмос.	52/51	20/2	14/4		34/6		18/45		18/45	ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-7	ИКТ ⁵	ОС1 ОС2 ОС3

Раздел 2 Коллоидная химия 7. Коллоидные растворы. Способы получения. 8. Коллоидно-дисперсные системы. Свойства. 9. Поверхностные явления. 10 Растворы высокомолекулярных соединений Основные свойства ВМС.	56/53	16/4	22/4		38/8	18/45	18/45	ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-7	ИКТ ⁵	ОС1 ОС2 ОС3
	Промежуточная аттестация <i>Зачет</i>	-/4						ИД-1 ОПК-1 ИД-2 ОПК-7		ОС4 ⁴
	Итого	108/108	36/6	36/8		72/14	36/90	36/90		

Примечание*

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

6.3 Лекционные занятия

Номер раздела (темы)	Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание	Объем в часах	
		Очн.	Заоч.
1	Физическая химия 1. Химическая термодинамика. <u>Содержание.</u> Основные понятия. Законы термодинамики. Термодинамика биологических систем	4	

1	<p>2. Химическая кинетика и катализ. <u>Содержание.</u> Механизм и скорость химических реакций. Катализ. Энергия активации. Факторы химического и ферментативного катализа.</p> <p>3. Фотохимические реакции. Фотосинтез. <u>Содержание.</u> Общая характеристика и типы фотохимических реакций. Классификация фотобиологических процессов. Стадии фотосинтеза</p> <p>4. Физико-химические методы анализа в биологии. <u>Содержание.</u> Электрохимические методы. Хроматографические методы. Оптические методы и основные виды.</p>	4	
1	<p>5. Предмет физической химии. Учение о растворах. <u>Содержание.</u> Классификация растворов. Истинные, коллоидные и грубодисперсные растворы. Активная реакция среды. Методы определения. Буферные системы, состав, механизм действия, рН буферных систем. Буферная емкость. Влияние концентрации компонента на буферную емкость. Биологическое значение буферных систем.</p> <p>6. Дисперсные системы. Диффузия и осмос. <u>Содержание.</u> Классификация дисперсных систем. Свойства. Процессы диффузии и осмоса в природе.</p>	4	2
1	<p>Коллоидная химия</p> <p>7. Коллоидные растворы. Способы получения. <u>Содержание.</u> Методы получения коллоидных растворов. Методы очищения коллоидных растворов - диализ, ультрафильтрация, их применение в биотехнологии.</p>	2	2
2	<p>8. Коллоидно-дисперсные системы. Свойства. <u>Содержание.</u> Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Оптические методы исследования коллоидных систем (ультрамикроскопия, нефелометрия). Образование мицеллы. Двойной электрический слой (ДЭС). Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос. Строение мицеллы гидрофобного золя.</p>	4	
2	<p>9. Поверхностные явления. <u>Содержание.</u> Поверхностная энергия. Адсорбция. Основные понятия. Основы теории полимолекулярной адсорбции. Изотерма поверхностного натяжения, поверхностная активность, уравнение Гиббса.</p>	4	
2	<p>10 Растворы высокомолекулярных соединений Основные свойства ВМС. <u>Содержание.</u> Природные и синтетические высокомолекулярные соединения. Строение молекул ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем, ограниченное и неограниченное набухание. Факторы устойчивости растворов полимеров. Высаливание, старение растворов ВМС. Коллоидная защита.</p>	4	2

	Основные методы анализа качества и безопасности с.-х. продукции.		
ИТОГО:		36	6

6.4 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема занятия	Объём в часах		
		Очн	Заоч	
1	1.Активная реакция водных растворов. Методы определения рН. <u>Содержание.</u> Активная реакция среды. рН. Колориметрический и потенциометрический метод определения рН.	2	2	
1	2. Буферные растворы. Способы получения, изучение свойств. Приготовление ацетатного буфера. Влияние кислот и щелочей на рН буферных растворов. Определение буферной емкости.	2		
1	3.Семинар. Физическая химия.	2		
1	4.Определение осмотической резистентности эритроцитов (ОРЭ). <u>Содержание.</u> Ряд пробирок с убывающей концентрацией NaCl. В каждую добавляют по 0,2 мл крови. Содержимое пробирок центрифугируют. По окончании определяют пробирки, где гемолиз только начался и где он прошел до конца.	2		
2	5.Измерение адсорбции уксусной кислоты на поверхности животного угля. <u>Содержание.</u> Приготовить серию растворов уксусной кислоты с заданными концентрациями. Определить равновесную концентрацию при адсорбции на активированном угле для каждого из растворов. Построить графики изотермы адсорбции в обычных и логарифмических координатах. Определить коэффициенты уравнения Фрейндлиха.	2		
2	6. Семинар «Поверхностные явления»	2		
2	7. Коллоидные растворы. Способы и условия получения. <u>Содержание.</u> Получение золь гидроксидов железа, берлинской лазури, золь диоксида марганца, фенолфталеина. Строение мицеллы гидрозоль. Очистка.	2		
2	8.Определение знака заряда коллоидных частиц. Строение мицеллы. <u>Содержание.</u> Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного анализа и электрофореза.	2	2	

	за. Свойства коллоидных растворов связанные с особенностями строение кол. частицы.			
2	9.Оптические свойства коллоидных растворов. <u>Содержание:</u> Способность к опалесценции. Эффект Фарадея-Тиндалля. Дихроизм коллоидных растворов.	2		
2	10.Коагуляция коллоидных растворов. Коллоидная защита растворов ВМС. <u>Содержание:</u> Определение порогов коагуляции различных электролитов и доказательство правила Шульце-Гарди. Коагуляция зольей, механизм коагуляции, определение порога коагуляции.	2		
2	11.Семинар. Коллоидная химия.	2		
2	12.Растворы ВМС. Определение изоэлектрической точки желатина. <u>Содержание.</u> Приготовить ряд пробирок с раствором желатины с определенными значениями рН, используя ацетатный буфер. Оценить интенсивность коагуляции. Изучить влияние солей (серной, лимонной, уксусной кислот) на набухание желатина	4	2	
2	13.Реакции осаждения ВМС (белков). Устойчивость растворов ВМС. Виды и факторы устойчивости. Защита зольей ВМС. Обратимое и необратимое осаждение белка.	2		
2	14.Семинар. Растворы ВМС.	2		
1	15 Факторы, влияющие на активность ферментов. <u>Содержание.</u> Изучение влияния различных факторов на скорость ферментативных реакций. Влияние температуры и рН на активность ферментов. Специфичность ферментов.	4	2	
1	16. Семинар. Химическая кинетика и термодинамика. Законы термодинамики и термодинамические методы изучения биологических систем. Химическая кинетика, основные понятия и определения. Факторы, оказывающие влияние на скорость химических реакций. Свойства и применение ферментов. Имобилизованные ферменты и их значение в аналитических исследованиях.	2		
ИТОГО:		36	8	

6.5 Самостоятельная работа

Номер раздела и темы	Темы и перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Количество часов	
		очн	заочн

1/1. Агрегатное состояние вещества. <u>Содержание.</u> Основные газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория газов. Признаки твердого состояния. Типы кристаллических решеток. Характеристика жидкого состояния.	9	15
1/2. Буферные растворы крови. <u>Содержание.</u> Карбонатный, фосфатный и гемоглобиновый буфер. Особенности строения, механизмы действия.	9	15
1/3. Физико-химические методы – в исследовании биологических объектов. <u>Содержание.</u> Методы определения рН, Методы спектрофотометрии и фотокалореметрии, методы электрофореза и хроматографии.		15
2/4. Коллоидно-дисперсные системы и их значение в практической деятельности биотехнолога. <u>Содержание.</u> Классификация дисперсных систем. Распространение коллоидных систем. Живой организм как коллоидная система.		15
2/5. Коллоидно – химические свойства протоплазмы. <u>Содержание.</u> Химический состав и биологическое значение протоплазмы. Протоплазма как коллоидная система, отличительные особенности.	9	15
2/6. Химический катализ в биологии и с/х производстве. <u>Содержание.</u> Химическая кинетика и катализ. Зависимость скорости реакции от катализатора. Ферменты как биологические катализаторы. Применение ферментов. Ферментные препараты в животноводстве и пищевой промышленности.	9	15
Итого	36	90

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Литература

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Источники информации	Кол-во экз.
1. Физическая и коллоидная химия: учебник /Т.Р.Якупов, Ф.Ф.Зиннатов, Г.Н.Зайнашева - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 143 с. — ISBN 978-5-8114-7423-3. — Текст: электронный // Электронно-	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/176871

<p>библиотечная система «Лань»</p> <p>2. Аналитическая химия: учебник/ В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»</p>	<p>Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115526</p>
---	--

7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Я 49 Физическая и коллоидная химия. Учебно – методическое пособие для студентов / Т.Р. Якупов, А.М. Ф.Ф. Зиннатов – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2021. – 52 с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Основные сведения об электронно-библиотечной системе	Сведения о правообладателе электронно- библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора
«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 электронная библиотека 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	ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» (РФФИ) О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию база данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки Сублицензионный договор № 809 от 24.06.2019 г. Срок действия договора 5 лет
Система автоматизации библиотек ИРБИС64+	Система автоматизации библиотек ИРБИС64+ Договор № С1-Д13/28-04-2021 об оказании услуг по поставке научно-технической продукции от 19.05.2021 г.
ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»	ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии» 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. Срок действия – бессрочный

SCIENCE INDEX	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2022 от 24.11.2022 г. Срок действия с 24.11.2022 г. по 23.11.2023 г.
ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и Едином электронном образовательном ресурсе от 21.10.2020 г. Срок действия договора 5 лет
ООО «Консультант студента»	Лицензионный договор № 075ЛП-07/22 об использовании электронных версий произведений в базе данных от 27.06.2022 г. Срок действия договора 5 лет

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

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
Физическая и коллоидная 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.
	<i>Учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных кон-</i>	Аудитория 415. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, доски маркерные. Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-	Microsoft Windows 10 Pro Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091 MicrosoftWindows 7

	<p><i>сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</i></p> <p>ауд.415 (площадь 57,5 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.</p>	<p>197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6 , пульт управления, экран.</p> <p>Амплификатор «Герцик МС-2» многоканальный с монитором -1; 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.;</p>	<p>Starter</p> <p>Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная.</p> <p>Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007</p> <p>Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная</p>
	<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</i></p> <p>ауд.402 (по паспорту № 402, площадь 57,5 кв.м); адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.35.</p>	<p>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.</p>	<p>Microsoft Windows 10 Pro</p> <p>Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091</p>
	<p><i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на</i></p>	<p>Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований.</p> <p>Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор</p>	<p>1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;</p> <p>2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007,</p>

	<p><i>компьютерах:</i></p> <p>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>Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет.</p> <p>Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).</p>	<p>Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;</p> <p>3. СПС Консультант-Плюс. 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 Ученого совета факультета биотехнологии и стандартизации	Подпись декана факультета биотехнологии и стандартизации
1.	2023-2024	Актуализация для 2023 года набора	Протокол № 18 от 18.05.2023 г.	Протокол № 6 от 24.05.2023 г.	