

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе М.Ю. Нагорная  
«26» 03 20



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биологическая химия**

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Ветеринария в коневодстве

Форма обучения очная (очно-заочная)

Срок освоения ОП 5 лет (5 лет 6 месяцев)

Институт Аграрный

Кафедра разработчик РПД Общеинженерные и естественнонаучные дисциплины

Выпускающая кафедра Ветеринарная медицина

Начальник  
учебно-методического управления

Л.У. Семенова Л.У.

Директор института

Г.Р. Темижева Г.Р.

И.о.заведующего кафедрой «Ветеринарная медицина»

А.Р. Долаев А.Р.

г. Черкесск, 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b>	4
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	4
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	5
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b>	6
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
4.2.2. Лекционный курс	8
4.2.3. Лабораторный практикум	10
4.2.4. Практические занятия	10
4.3. Самостоятельная работа обучающегося	11
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	12
<b>6. Образовательные технологии</b>	12
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	13
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	13
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	14
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	15
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	15
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	15
8.3. Требования к специализированному оборудованию	15
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	16
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>	17
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>	47
<b>Рецензия на рабочую программу</b>	48
<b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины</b>	49

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями освоения дисциплины «Биологическая химия»:*

приобретение обучающимися знаний о закономерностях химического состава, структуры и свойств компонентов животного организма; получение обучающимися знаний о химическом составе, структуре и свойствах компонентов животного организма, обмене веществ и энергии, взаимосвязи обменов различных веществ.

*При этом задачами дисциплины являются:*

- показать связь дисциплины «Биологическая химия» с другими дисциплинами учебного плана специальности «Ветеринария»;
- обеспечить выполнение обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы биологической химии;
- привить обучающимся практические навыки в подготовке, организации, выполнении лабораторного практикума по биологической химии, включая использование современных приборов и оборудования; в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- привить обучающимся навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.
- привить обучающимся навыки участия в научных исследованиях, разработке и внедрении в производство инновационных технологий в области ветеринарии и животноводства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1.** Дисциплина «Биологическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

**2.2.** В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/ п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.		Ветеринарная генетика;
2.		Биотехнология;
3.		Физиология животных;
4.		Клиническая диагностика;
5.		Иммунология;
6.		Внутренние незаразные болезни животных;
7.		Основы ветеринарной фармации

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

<b>№ п/ п</b>	<b>Номер/ индекс компетенции</b>	<b>Наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</b>
1	2	3	4
1	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.3. Собирает и анализирует анамнестические данные при обследовании животных  ОПК-1.6. Проводит лабораторные и функциональные исследования, необходимые для определения биологического статуса животных.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего ча- сов	Семестр	
		3	4
1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>36</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	54	36	18
Практические занятия (ПЗ)	—	—	—
В том числе практическая подготовка			
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
В том числе практическая подготовка	-	-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>	<b>3,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>
Индивидуальные и групповые консультации	3,7	1,7	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	<b>95</b>	<b>52</b>	<b>43</b>
В том числе:			
Курсовая работа (КР)	—	—	—
Другие виды СРО:			
работа с лекциями, книжными и электронными источниками	24	14	10
подготовка к лабораторным занятиям	24	14	10
подготовка к текущему контролю	24	14	10
подготовка к промежуточной аттестации	23	10	13
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (3), в том числе:	<b>3</b>	<b>3</b>
	Прием зачета, час	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
	экзамен (Э), в том числе:	<b>Э(27)</b>	<b>Э(27)</b>
	Прием экз., час.	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
	СРО, час.	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>
	Консультация., час.	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ИТОГО:</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

**Очно-заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего ча- сов	Семестр	
		3	4
1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
В том числе практическая подготовка			
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
В том числе практическая подготовка	-	-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>	<b>3,7</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>
Индивидуальные и групповые консультации	3,7	1,7	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	<b>104</b>	<b>70</b>	<b>34</b>
В том числе:			
Курсовая работа (КР)	-	-	-
Другие виды СРО:			
работа с лекциями, книжными и электронными источниками	25	15	10
подготовка к лабораторным занятиям	21	15	6
подготовка к текущему контролю	24	20	4
подготовка к промежуточной аттестации	34	20	14
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (3), в том числе:	3	3
	Прием зачета, час	0,3	0,3
	экзамен (Э), в том числе:	Э(27)	Э(36)
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	СРО, час.	24,5	33,5
	Консультация., час.	2	2
<b>ИТОГО:</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/ п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельно- сти, включая самостоя- тельную работу обу- чающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР0	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Химический состав организмов	8	4		12	24	Входящий тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
2.	3	Белки	8	4		10	22	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
3.	3	Нуклеиновые кислоты	4	2		10	16	Тестовый контроль Опрос по теме
4.	3	Ферменты	8	4		10	22	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
5.	3	Углеводы	8	4		10	22	Тестовый контроль Опрос по теме Подготовка к промежуточной аттестации Защита лаб. работ
	3	Внеаудиторная контактная работа					1,7	Индивидуальные и групповые консультации
	3	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
			36	18		52	108	
6.	4	Липиды	4	4		10	18	Входящий тестовый контроль Опрос по теме Решение задач и упражнений Защита лаб. работ
7.	4	Витамины	4	4		10	18	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
8.	4	Гормоны	4	4		10	18	Тестовый контроль Опрос по теме
9.	4	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	6	6		13	25	Тестовый контроль Защита лаб. работ Подготовка к промежуточной аттестации
	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
	4	Промежуточная аттестация					27	Экзамен
			18	18		43	108	

<b>ИТОГО</b>	<b>54</b>	<b>36</b>		<b>95</b>	<b>216</b>	
--------------	-----------	-----------	--	-----------	------------	--

**Очно-заочная форма обучения**

№ п/ п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Химический состав организмов	4	4		15	23	Входящий тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
2.	3	Белки	4	4		15	23	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
3.	3	Нуклеиновые кислоты	2	2		15	19	Тестовый контроль Опрос по теме
4.	3	Ферменты	4	4		15	23	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
5.	3	Углеводы	4	4		10	18	Тестовый контроль Опрос по теме Подготовка к промежуточной аттестации Защита лаб. работ
	3	Внеаудиторная контактная работа					1,7	Индивидуальные и групповые консультации
	3	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
			<b>18</b>	<b>18</b>		<b>70</b>	<b>108</b>	
6.	4	Липиды	4	4		8	16	Входящий тестовый контроль Опрос по теме Решение задач и упражнений Защита лаб. работ
7.	4	Витамины	4	4		8	16	Тестовый контроль Опрос по теме Защита лаб. работ
8.	4	Гормоны	4	4		8	16	Тестовый контроль Опрос по теме
9.	4	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	6	6		10	22	Тестовый контроль Защита лаб. работ Подготовка к промежуточной аттестации
	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
	4	Промежуточная аттестация					36	Экзамен

	<b>18</b>	18		<b>34</b>	<b>108</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>104</b>	<b>216</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Всего часов	
				ОФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
1.	3	Химический состав организмов	Предмет и задачи курса биологической химии Структурная организация живой материи Основные особенности метаболических процессов Вода. Свойства и биологические функций Неорганические ионы, их свойства и биологические функции	8	4
2.	3	Белки	Биологические функции белков Аминокислотный состав Уровни структурной организации белков Классификация белков Физико-химические характеристики белков Роль белков в питании Распад белков Метаболизм аминокислот Пути связывания амиака Биосинтез белков	8	4
3.	3	Нуклеиновые кислоты	Химический состав нуклеиновых кислот: азотистые основания, углеводные компоненты Нуклеозиды и нуклеотиды ДНК и РНК – общая характеристика и их биологическая роль Метаболизм нуклеиновых кислот Биосинтез РНК и ДНК	4	2
4.	3	Ферменты	Общие и специфические свойства ферментов Строение ферментов Классификация и номенклатура ферментов Механизм действия ферментов Кинетика ферментных реакций Ингибиторы и активаторы ферментов Иммобилизованные ферменты	8	4
5.	3	Углеводы	Общая характеристика Биологические функции углеводов Классификации углеводов: моносахариды, олигосахариды, полисахариды Механизм переваривания углеводов Гликогенолиз Распад глюкозы	8	4
			Биосинтез углеводов		
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				36	18
6.	4	Липиды	Функции липидов Жирные кислоты		

			Триглицериды Стероиды Воска Фосфолипиды Омыление жиров Гидролиз триглицеридов Гидролиз фосфотидов Обмен глицерина Окисление жирных кислот Образование кетоновых тел Биосинтез липидов	4	4
7.	4	Витамины	Общая характеристика витаминов Роль витаминов в обмене веществ Классификация витаминов Витамины растворимые в жирах Витамины растворимые в воде	4	4
8.	4	Гормоны	Механизм действия гормонов Гормоны гипоталамуса Гормоны гипофиза Гормоны щитовидной железы Гормоны мозгового и коркового слоя Гормоны поджелудочной железы Половые гормоны	4	4
9.	4	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	Биохимия крови Биохимия мышечной ткани Биохимия нервной ткани Биохимия соединительной ткани, кожи и шерстной продуктивности Биохимия мочи Биохимия молока и молокообразования Биохимия яиц	6	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				18	18
<b>Итого</b>				54	36

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/ п	№ семест ра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов	
				ОФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	
1.	3	Химический состав организмов	Правила работы в лаборатории. Инструктаж по технике безопасности. Тест №1. Химический состав организмов	4	4
2.	3	Белки	Лабораторная работа 1. Качественные реакции на белки Лабораторная работа 2. Физико-химические свойства белков Тест №2. Белки	4	4
3.	3	Нуклеиновые кислоты	Лабораторная работа 3. Выделение и гидролиз нуклеопротеинов Тест №3. Нуклеиновые кислоты	2	2
4.	3	Ферменты	Лабораторная работа 4. Кинетика ферментативных реакций Тест №4. Ферменты	4	4
5.	3	Углеводы	Лабораторная работа 5. Углеводы: строение и свойства Лабораторная работа 6 Особенности переваривание углеводов Тест №5. Углеводы	4	4
<b>Всего</b>				<b>18</b>	<b>18</b>
6.	4	Липиды	Лабораторная работа 7. Физико-химические свойства липидов Лабораторная работа 8. Обмен липидов Тест №6. Липиды	4	4
7.	4	Витамины	Лабораторная работа 9. Качественные реакции на витамины Тест №7. Жирорастворимые и водорастворимые витамины	4	4
8.	4	Гормоны	Лабораторная работа 10. Качественные реакции на гормоны Тест №8. Гормоны	4	4
9.	4	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	Лабораторная работа 11. Качественное и количественное определение метаболитов в биологических жидкостях Тест №9. Биохимия биологических жидкостей и тканей	6	6
<b>Всего</b>				<b>18</b>	<b>18</b>

<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
--------------	-----------	-----------

#### 4.2.4. Практические занятия

По данной дисциплине не предполагаются

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### Виды СРО

#### Очная форма обучения

<b>№ п/ п</b>	<b>№ семестра</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>№ п/п</b>	<b>Виды СРО</b>	<b>Всего часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	3	Химический состав организмов	1.1 1.2	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к тестовому контролю	12
2.	3	Белки	2.1 2.2 2.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10
3.	3	Нуклеиновые кислоты	3.1 3.2 3.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10
4.	3	Ферменты	4.1 4.2 4.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10
5.	3	Углеводы	5.1 5.2 5.3 5.4	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>					<b>52</b>
6.	4	Липиды	6.1 6.2 6.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10
7.	4	Витамины	7.1 7.2 7.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10
8.	4	Гормоны	8.1 8.2 8.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	10

9.	4	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	9.1 9.2 9.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю	13
			9.4	Подготовка к промежуточной аттестации	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>					43
<b>Итого</b>					95

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	3	Химический состав организмов	1.1 1.2	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка и выполнение контрольных работ	15
2.	3	Белки	2.1 2.2 2.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка и выполнение контрольных работ	15
3.	3	Нуклеиновые кислоты	3.1 3.2 3.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Просмотр видеолекций Подготовка и выполнение контрольных работ	15
4.	3	Ферменты	4.1 4.2 4.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Просмотр видеолекций Подготовка и выполнение контрольных работ	15
5.	3	Углеводы	5.1 5.2 5.3 5.4	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Подготовка к лабораторной работе Подготовка к тестовому контролю Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>					70
6.	4	Липиды	6.1 6.2 6.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Просмотр видеолекций Подготовка и выполнение контрольных работ	8
7.	4	Витамины	7.1	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками	8

			7.2 7.3	Подготовка к лабораторной работе Подготовка и выполнение контрольных работ	
8.	4	Гормоны	8.1 8.2 8.3	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками Просмотр видеолекций Подготовка и выполнение контрольных работ	8
9.	4	Биохимия жидкой среды	9.1	Работа с конспектом, книгами и электронными источниками	10
		организма и специализированных тканей	9.2 9.3 9.4	Подготовка к лабораторной работе Подготовка и выполнение контрольных работ Подготовка к промежуточной аттестации	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>					34
<b>Итого</b>					<b>104</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям по дисциплине «Биологическая химия»

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и лабораторные занятия, и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на лабораторные занятия, на которых отрабатываются решения ситуационных задач, выполняются лабораторные работы с закреплением практических навыков, решаются тестовые задания.

По каждому разделу разработаны методические рекомендации для обучающихся. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач, тестовых контрольных заданий и при выполнении контрольных работ.

По окончании курса проводится зачет, включающий:

- собеседование по теоретическим вопросам дисциплины;
- решение ситуационных задач, включая трактовку результатов лабораторных и инструментальных исследований.

### 5.2. Методические указания для подготовки к самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Биологическая химия»

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биологическая химия» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- подготовка к лабораторной работе;
- решение вариативных задач и упражнений;

- подготовка к контрольным работам;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- подготовка к тестовым заданиям.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

30% – интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

№ п/ п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1	2	3
1.	Лекция Химический состав организмов (2 часа)	Проблемная
2.	Лекция Нуклеиновые кислоты (2 часа)	Проблемная

3.	Лекция Ферменты (2 часа)	Проблемная
4.	Лекция Углеводы (6 часов)	Проблемная
5.	Лекция Липиды (6 часов)	Проблемная
6.	Лекция Витамины (6 часов)	Проблемная

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Биологическая химия : учебник / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, Н. Ю. Коневалова, В. В. Лелевич ; под редакцией А. Д. Тагановича. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 672 с. — ISBN 978-985-06-2703-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90721.html">https://www.iprbookshop.ru/90721.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Чиркин, А. А. Биологическая химия : учебник / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 433 с. — ISBN 978-985-06-2383-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90739.html">https://www.iprbookshop.ru/90739.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей  БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ЧАСТЬ 1 Рекомендовано Редакционно-издательским советом КБГУ в качестве учебного пособия для студентов, Редактор Т.П. Ханиева Компьютерная верстка ЕЛ. Шериёвой Корректор Я. А Скачкова - <a href="https://www.iprbookshop.ru/110240.html">https://www.iprbookshop.ru/110240.html</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

### 7.3. Информационные технологии

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;  
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедра.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения: монитор Acer TFT 17, системный блок iRu Ergo-Corp 121W  
- специализированная мебель: доска ученическая, столы однотумбовые, столы ученические, стулья мягкие, стулья ученические.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук, рабочие столы на 1 место, стулья.

### 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом к сети Интернет;  
2. рабочие места обучающихся, оснащенные лабораторными столами, стульями;

### 8.3. Требования к специализированному оборудованию:

1. Лабораторное оборудование: столы лабораторные для химических исследований, стулья лабораторные без подлокотника, вытяжные шкафы, штативы, спиртовки, мешалки-

магнитные, шпатели, электроплитка.

2. Лабораторная посуда: фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл, мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл, индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус), стеклянные палочки, стеклянные пробирки, бюретки вместимостью 25 мл, капельные пипетки, пипетки, промывалки, мерные колбы вместимостью 50 мл, спиртовые термометры 0-100°C, пипетки Мора вместимостью 10 мл, конические колбы для титрования вместимостью 100 и 250 мл.

3. Химические реактивы согласно лабораторному практикуму.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Биологическая химия

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Биологическая химия

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

п/п	Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
		ОПК-1
1.	Химический состав организмов	+
2.	Белки	+
3.	Нуклеиновые кислоты	+
4.	Ферменты	+
5.	Углеводы	+
6.	Липиды	+
7.	Витамины	+
8.	Гормоны	+
9.	Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв.	удовлетв.	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация

**ОПК – 1** Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

ОПК-1.3. Собирает и анализирует анамнестические данные при обследовании животных	Незнание основных понятий и методов основные физические явления и законы механики; основные законы неорганической и аналитической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.	Частичные знания основных понятий и методов основные физические явления и законы механики, основные законы неорганической и аналитической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.	Хорошие знания основных понятий и методов основные физические явления и законы механики, основные законы неорганической и аналитической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.	Отличные знания основных понятий и методов основные физические явления и законы механики, основные законы неорганической и аналитической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.	ОФО:	Зачет, Экзамен
					- Опрос по теме занятия, - тестирование, - защита отчетов по лабораторным работам ЗФО: - защита отчетов по лабораторным и контрольным работам	
ОПК-1.6. Проводит лабораторные и функциональные исследования, необходимые для определения биологического статуса животных.	Не умеет и не готов использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.	Посредственный уровень готовности и умения использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.	Хороший уровень готовности и умения использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.	Отличный уровень готовности и умения использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.		

## **4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине**

### **Вопросы к зачету**

по дисциплине Биологическая химия

3 СЕМЕСТР

1. Предмет и задачи курса биологической химии
2. Структурная организация живой материи
3. Вода. Свойства и биологические функции
4. Неорганические ионы, их свойства и биологические функции
5. Биологические функции белков
6. Аминокислотный состав
7. Первичная, вторичная, третичная структура белков
8. Классификация белков
9. Физико-химические характеристики белков
10. Катаболизм белков
11. Метаболизм аминокислот
12. Пути связывания аммиака
13. Биосинтез белков
14. Химический состав нуклеиновых кислот
15. ДНК и РНК – общая характеристика и их биологическая роль
16. Метаболизм нуклеиновых кислот
17. Биосинтез РНК и ДНК
18. Свойства и строение ферментов
19. Номенклатура и классификация ферментов
20. Механизм действие ферментов.
21. Кинетика ферментных реакций
22. Ингибиторы и активаторы ферментов. Иммобилизованные ферменты
23. Биологические функции углеводов
24. Классификации углеводов
25. Механизм переваривания углеводов. Гликогенолиз
26. Дихотомический распад – анаэробный обмен и
27. Дихотомический распад – аэробный обмен
28. Аптомический распад
29. Биосинтез углеводов

# Вопросы к экзамену

по дисциплине Биологическая химия

4 СЕМЕСТР

1. Функции липидов
2. Жирные кислоты
3. Триглицериды
4. Фосфотиды
5. Стероиды
6. Воска
7. Омыление жиров
8. Гидролиз триглицеридов
9. Гидролиз фосфотидов
10. Обмен глицерина
11. Окисление жирных кислот
12. Образование кетоновых тел
13. Биосинтез липидов
14. Роль витаминов в обмене веществ
15. Витамины растворимые в жирах
16. Витамины растворимые в воде
17. Механизм действия гормонов
18. Классификация гормонов
19. Биохимия крови
20. Биохимия мышечной ткани
21. Биохимия нервной ткани
22. Биохимия соединительной ткани, кожи и шерстной продуктивности
23. Биохимия мочи
24. Биохимия молока и молокообразования
25. Биохимия яиц

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Общепромышленных и естественнонаучных дисциплин

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

**Экзаменационный билет № 1**

по дисциплине Биологическая химия

для обучающихся направления подготовки 36.05.01 Ветеринария

1. Биохимия соединительной ткани, кожи и шерстной продуктивности

2. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- 1) 3-метилгексадиен-1,5
- 2) 3-хлор-2,2-диметилгексан
- 3) 4,4-дипропил-5-бутилнонадиен-2,6
- 4) 5-хлор-6-изобутилнонен-3-дион-2,8.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

хлорэтан  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  диэтиловый  $\rightarrow$  йодэтан

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Докумова Л. Ш.

# Вопросы для собеседования

по дисциплине Биологическая химия

## Химический состав организмов

- 1) Какие химические элементы относятся к группе макробиогенных? Как вы думаете, почему?
- 2) Перечислите молекулярные уровни организации живой клетки. Приведите конкретные примеры соединений, относящихся к каждому из указанных уровней.
- 3) Почему вода играет исключительно важную роль в жизнедеятельности организма?
- 4) Какие классы органических соединений, нерастворимы в воде?
- 5) Чем объясняется растворимость низших спиртов в воде?
- 6) Какие соединения называются амфи菲尔ными? Приведите конкретные примеры.
- 7) Напишите структурные формулы следующих соединений: пропаналя, бутанола-2, этилацетата, 2-аминопропана. К каким классам органических соединений они относятся?
- 8) Напишите структурные формулы молочной, яблочной, пировиноградной, щавелево-уксусной и стеариновой кислот. Какие функциональные группы определяют химические свойства этих соединений?

## Белки

- 1) Какие органические соединения называются аминокислотами?
- 2) Какие химические свойства характерны для аминокислот?
- 3) На примере аспарагиновой кислоты покажите амфотерность аминокислот.
- 4) В чем состоит отличие понятий «аминокислотный состав» и «первичная структура» белка?
- 5) Дипептид карнозин –  $\beta$ -аланилгистидин – принимает участие в биохимических процессах, протекающих в мышечной ткани. Напишите структурную формулу этого дипептида.
- 6) Напишите структурные формулы всех возможнейших трипептидов, в состав которых входят аланин, глутамин и тирозин. Назовите трипептиды.
- 7) Что понимают под вторичной структурой белка?
- 8) Что понимают под третичной структурой белка? Какие типы взаимодействий поддерживают третичную структуру белка?
- 9) Какова специфичность действия протеолитических ферментов: химотрипсина, пепсина, трипсина?
- 10) Как называются ферменты, ускоряющие гидролиз дипептидов?
- 11) Напишите структурную формулу тетрапептида (Н) тир-глу-гли-вал (ОН) и последовательно действуйте на него химотрипсином и карбоксипептидазой А. Назовите образовавшиеся продукты реакций.
- 12) Какие продукты образуются при окислительном дезаминировании аспарагиновой кислоты и аланина? Напишите схемы реакций и назовите продукты реакций и ферменты, катализирующие эти реакции.
- 13) Какие диамины образуются в результате декарбоксилирования тирозина и гистидина? Напишите схемы реакций декарбоксилирования названных аминокислот и укажите ферменты, ускоряющие эти реакции.
- 14) Приведите схему реакции активирования аланина и тирозина. Назовите продукты и ферменты, ускоряющие эти реакции.

## Нуклеиновые кислоты

- 1) К пиридиновым азотистым основаниям относятся?
- 2) К пуриновым азотистым основаниям относятся?

- 3) Какое азотистое основание не входит в состав РНК?
- 4) В нуклеотидах, какой связью соединены азотистое основание и пентоза?
- 5) Что содержится в составе РНК?
- 6) Пуриновыми нуклеозидами являются?
- 7) Что такое аденоцистрифосфат?
- 8) Что входит в состав нуклеозида?
- 9) Какими связями соединяются в молекулах нуклеиновых кислот остатки нуклеотидов?
- 10) Между чем замыкаются согласно правилу комплементарности водородные связи в молекуле ДНК?
- 11) Кто предложил модель вторичной структуры ДНК?
- 12) В молекуле ДНК число остатков цитозина всегда равно числу остатков?
- 13) Чем удерживается полинуклеотидные цепи в двусpirальной молекуле ДНК?
- 14) Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?

### Ферменты

- 1) Какова химическая природа и биологическая роль ферментов?
- 2) Какие центры выделяют в составе ферментов? Охарактеризуйте каждый центр простого и сложного фермента.
- 3) Что понимают под фермент-субстратным комплексом? Какими связями связаны фермент и субстрат в фермент-субстратном комплексе?
- 4) Каким образом влияет температура на образование ферментсубстратного комплекса?
- 5) Пепсин гидролизует белки в желудке. Укажите, в какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) пепсин проявляет максимальную активность.
- 6) В состав какого кофермента входит витамин В<sub>6</sub>? Напишите его структурную формулу и назовите его.
- 7) Какие витамины входят в состав коферментов НАД, ФАД, КоА?
- 8) Назовите по рациональной номенклатуре ферменты, катализирующие гидролиз: а) дипептида; б) лактозы; в) сахарозы; г) амилозы.
- 9) Какие реакции катализируют ферменты класса оксидоредуктаз? Приведите пример процесса, катализируемого дегидрогеназой.

### Углеводы

- 1) Какие органические вещества называются углеводами?
- 2) Какие функциональные группы входят в состав альдогексоз?
- 3) Напишите структурные формулы рибозо-5-фосфата, ксилулозо-5-фосфата, глюкозо-6-фосфата, галактозо-1-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.
- 4) Напишите структурную формулу дисахарида, состоящего из двух остатков глюкозы, связанных между собой  $\alpha$ -1,4-гликозидной связью. Как называется этот дисахарид?
- 5) Напишите схемы реакций с использованием структурных формул субстратов и продуктов их указанием ферментов, катализирующих данные реакции:
  - а) Глюкоза + АТФ  $\rightarrow$  Глюкозо-6-фосфат;
  - б) Фруктозо-1,6-дифосфат  $\rightarrow$  3-Фосфоглицериновый альдегид + Фосфодиокси-ацетон;
  - в) 3-Фосфоглицериновая кислота  $\rightarrow$  2-Фосфоглицериновая кислота;
  - г) Фосфоенолпироноградная кислота + АДФ  $\rightarrow$  Пироноградная кислота + АТФ;
  - д) Пироноградная кислота + НАДН + Н<sup>+</sup>  $\rightarrow$  Молочная кислота + НАД.
- 6) Для какого метаболического пути характерны реакции, представленные в упражнении 5?
- 7) Напишите структурные формулы ди- и трикарбоновых кислот, функционирующих в цикле Кребса.
- 8) Напишите схемы четырех реакций цикла Кребса, катализируемых дегидрогеназами.

Отметьте коферменты дегидрогеназ

### Липиды

- 1) Какие органические вещества называются липидами?
- 2) Какие химические компоненты входят в состав фосфатидов?
- 3) Напишите структурные формулы трипальмитина, пальмитодилаурина, пальмитосте-ароолеина.
- 4) Какие триглицериды входят в группу простых, а какие – смешанных триглицеридов?
- 5) Приведите схему гидролиза триолеина.
- 6) Напишите структурную формулу лецитина и схему гидролиза его при участии фосфолипаз  $A_1$ ,  $A_2$ , и D.
- 7) Напишите схему третьего этапа  $\beta$ -окисления пальмитиновой кислоты.
- 8) Из глицерина, пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот проведите синтез триглицерида.
- 9) Какие соединения (кроме ферментов) необходимые для осуществления синтеза триглицерида не указаны в задании?
- 10) Сколько молекул АТФ необходимо для осуществления синтеза триглицерида?
- 11) Приведите схему синтеза лецитина.

### Витамины

- 1) Какие соединения называются витаминами?
- 2) Что такое витамеры? Приведите примеры витаминов, существующих в виде нескольких витамеров.
- 3) К каким нарушениям функционирования скелетных мышц приводит недостаток витамина  $B_1$ ?
- 4) Какие продукты питания являются источником витамина  $B_2$ ?
- 5) Напишите структурные формулы витамеров витамина  $B_6$ . Какой из витамеров обладает наибольшей биологической активностью?
- 6) В каких процессах участвует аскорбиновая кислота?
- 7) Каковы последствия избыточного потребления витамина D?

### Гормоны

- 1) На какие группы подразделяют гормоны? Приведите примеры гормонов из каждой группы.
- 2) Сравните механизм действия пептидных и стероидных гормонов.
- 3) Что общего вы нашли в этих механизмах?
- 4) Чем различаются механизмы действия пептидных и стероидных гормонов?
- 5) Чем вызвано увеличение содержания катехоламинов в крови при физической нагрузке?
- 6) С чем связано понижение содержания инсулина в крови во время нагрузки?

### Биохимия жидкой среды организма и специализированных тканей

- 1) Назовите виды мышечной ткани? В чем заключается их биологическая функция?
- 2) Что является структурной единицей мышцы?
- 3) В состав каких филаментов входит белок миозин? Дайте характеристику структуре и функциям миозина.
- 4) В чем состоит суть мышечного сокращения? Что является источником энергии для мышечного сокращения?
- 5) Какова роль катионов  $Ca^{2+}$  в мышечном сокращении?
- 6) Перечислите анаэробные процессы ресинтеза АТФ в мышце.
- 7) Рассчитайте сколько освободится энергии (в кДж) в процессе распада 1 моль глюкозы: а) в гликолизе; б) по аэробному механизму.
- 8) Как изменяется соотношение интенсивности анаэробных и аэробных процессов: а) в состоянии покоя; б) в начале мышечной работы; в) при дальнейшей деятельности; в) в период отдыха?

# Комплект тестовых заданий

по дисциплине Биологическая химия

## ОПК-1

### Тест № 1

#### 1. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

#### 2. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для сахарозы, в отличие от глюкозы.

- 1) реагирует с бромной водой
- 2) гидролизуется в кислой среде
- 3) не дает реакции «серебряного зеркала»
- 4) является многоатомным спиртом
- 5) реагирует с концентрированной серной кислотой

#### 3. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные при гидролизе пептидов.

- 1) происходит разрыв пептидных связей
- 2) выделяется вода
- 3) расходуется вода
- 4) выделяется водород
- 5) выделяется углекислый газ

#### 4. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые справедливы для диметиламина.

- 1) водный раствор диметиламина имеет слабокислую среду
- 2) реагирует с бромоводородной кислотой
- 3) при нагревании реагирует с  $C_2H_4$
- 4) пары диметиламина тяжелее воздуха
- 5) как и другие амины, не имеет запаха

#### 5. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует  $NH_2CH_2CH(CH_3)COOH$ .

- 1) толуол
- 2) гидроксид калия
- 3) аминоуксусная кислота
- 4) циклогексан
- 5) оксид кремния(IV)

#### 6. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для глюкозы, в отличие от сахарозы.

- 1) реагирует с кислородом

- 2) реагирует с серной кислотой (конц.)  
 3) восстанавливается водородом  
 4) окисляется аммиачным раствором оксида серебра  
 5) реагирует с сульфатом натрия

**7. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать аминобутановая кислота.

- 1) оксидом кремния  
 2) бутадиеном-1,3  
 3) соляной кислотой  
 4) сульфатом натрия  
 5) пропанолом

**8. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и метил-амин, и анилин.

- 1)  $\text{NaOH}$   
 2)  $\text{CO}_2$   
 3)  $\text{CH}_4$   
 4)  $\text{HCl}$   
 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**9. Задание**

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для фенилаланина.

- 1) имеет формулу  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}(\text{COOH})\text{—NH}_2$   
 2) относится к ароматическим аминам  
 3) взаимодействует со спиртами  
 4) не реагирует со щелочами  
 5) не взаимодействует с азотной кислотой

**10. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать диметиламин.

- 1) сульфат бария  
 2) хлороводород  
 3) гидроксид кальция  
 4) уксусная кислота  
 5) карбонат кальция

**Тест № 2**

**11. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует вещество состава:  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ .

- 1) азотная кислота  
 2) хлорид калия  
 3) гидроксид бария  
 4) изобутан  
 5) оксид углерода (II)

**12. Задание**

Из предложенного перечня выберите два утверждений, которые верны для крахмала и целлюлозы.

- 1) имеют одинаковую степень полимеризации  
 2) являются природными полимерами

- 3) вступают в реакцию «серебряного зеркала»
- 4) не подвергаются гидролизу
- 5) состоят из остатков молекул глюкозы

### 13. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аминоуксусная кислота.

- 1) калий
- 2) пропан
- 3) иодоводород
- 4) хлороформ
- 5) толуол

### 14. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут реагировать и с метиламином, и с глицином.

- 1) гидроксид алюминия
- 2) уксусная кислота
- 3) хлороводород
- 4) нитрат натрия
- 5) гидроксид калия

### 15. Задание

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждая из которых образует этиламин.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{HONO}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$  и  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{N}_2$
- 4)  $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3]\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{NH}_3$

### 16. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и глюкоза, и целлюлоза.

- 1) водород
- 2) сульфат меди (II)
- 3) уксусная кислота
- 4) гидроксид железа (III)
- 5) азотная кислота

### 17. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для вещества, формула которого  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{—COOH}$ .

- 1) не реагирует с кислотами
- 2) не реагирует со щелочами
- 3) образует сильно кислый водный раствор
- 4) образует сложные эфиры
- 5) проявляет амфотерные свойства

### 18. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для диметиламина.

- 1) имеет специфический запах
- 2) относится к третичным аминам
- 3) является жидкостью при комнатной температуре
- 4) реагирует с кислотами
- 5) является более слабым основанием, чем аммиак

**19. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глюкоза.

- 1) карбонат кальция
- 2) гидроксид меди (II)
- 3) сульфат натрия
- 4) аммиачный раствор оксида серебра (I)
- 5) вода

**20. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми может взаимодействовать аминоуксусная кислота.

- 1) водород
- 2) бензол
- 3) сульфат кальция
- 4) этиловый спирт
- 5) соляная кислота

**Тест № 3****21. Задание**

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для метилэтиламина.

- 1) является газообразным веществом при нормальных условиях
- 2) плохо растворим в воде
- 3) взаимодействует с азотной кислотой
- 4) взаимодействует с сульфатом натрия
- 5) проявляет основные свойства

**22. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аланин.

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{KNO}_3$
- 4)  $\text{Cu}$
- 5)  $\text{CH}_4$

**23. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин.

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{BaCl}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- 5)  $\text{N}_2$

**24. Задание**

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аминоуксусная кислота.

- 1) бензол
- 2) бромоводородная кислота
- 3) хлороформ
- 4) магний
- 5) толуол

**25. Задание**

Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждая из которых образует этиламин.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$  и  $\text{HONO}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$  и  $\text{NaOH}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{---CH}_3$  и  $\text{NH}_3$

### 26. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для диметиламина.

- 1) твердое вещество
- 2) плохо растворим в воде
- 3) взаимодействует с серной кислотой
- 4) проявляет кислотные свойства
- 5) горит на воздухе

### 27. Задание

Из предложенного перечня выберите два утверждений, характерные для фенилаланина.

- 1) имеет формулу  $\text{C}_6\text{H}_5\text{---CH}_2\text{---CH}(\text{COOH})\text{---NH}_2$
- 2) относится к ароматическим аминам
- 3) со спиртами образует сложные эфиры
- 4) не реагирует с основаниями
- 5) не взаимодействует с азотной кислотой

### Тест № 4

### 28. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аминоуксусная кислота.

- 1) этан
- 2) метанол
- 3) хлорид натрия
- 4) кальций
- 5) диэтиловый эфир

### 29. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аланин.

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
- 4)  $\text{Ag}$
- 5)  $\text{Si}$

### 30. Задание

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ .

- 1) фенол
- 2) гидроксид бария
- 3) аминоуксусная кислота
- 4) циклогексан
- 5) оксид кремния(IV)

## Тест № 1

### Предмет биохимии, биохимический состав живых организмов

Вариант 1

1. Что является областью изучения динамической биохимии? Ответ:

---

2. Содержание олигобиогенных элементов составляет:

Ответ:

---

3. К каким элементам относятся цинк и йод?

Ответ:

---

4. Какие ионы преобладают внутри клеток? Ответ:

---

5. Как называют молекулы (или их части) нерастворимые в воде? Ответ

---

6. Каково содержание воды в организме (в процентах от массы тела) у новорожденных?

Ответ:

---

7. К каким соединениям относятся белки, полисахариды Ответ:

---

8. Представители каких классов соединений в воде растворимы?

Ответ:

---

## Тест № 1

Вариант 2

1. Что является областью изучения функциональной биохимии? Ответ:

---

2. Содержание микробиогенных элементов составляет:

Ответ:

---

3. К каким элементам относятся кальций и хлор? Ответ:

---

4. Какие ионы преобладают во внеклеточной среде? Ответ:

---

5. Как называют молекулы (или их части) растворимые в воде? Ответ:

---

6. Каково содержание воды в организме (в процентах от массы тела) у людей старше 40 лет?

Ответ:

---

7. К каким соединениям относятся аминокислоты, альдегиды Ответ:

---

8. Представители каких классов соединений в воде нерастворимы?

Ответ:

## Тест № 1

### Вариант 3

## 1. Содержание макробиогенных элементов составляет:

Ответ:

## 2. Калий и натрий относятся к элементам:

## Ответ:

3. В воде растворяются все соединения кроме:

- а) этанола; б) уксусной кислоты;  
в) ацетата натрия; г) диэтилового эфира;  
д) фосфорной кислоты.

4. При взаимодействии карбоновой кислоты и спирта в присутствии серной кислоты образуется:

### Ответ:

## 5. Молочная кислота относится к:

Ответ:

## 6. Белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды относятся к:

### Ответ:

## 7. Митохондрия является:

### Antwort:

8. Как называют молекулы, которые содержат и растворимые, и нерастворимые в воде части?

### ANSWER.

## Раздел I. Общая биохимия

## Тема 1.1. Углеводы

## Text № 2

## Углеводы

## Вариант 1

1. К моносахаридам относится:

  - а) мальтоза;
  - б) фруктоза;
  - в) глюкоза;
  - г) галактоза.

д) гликоген.

2. Глюкоза является:

- a) кетогексозой;
  - б) кетопентозой;
  - в) альдогексозой;
  - г) альдопентозой;
  - д) дисахаридом.

### 3. В состав сахарозы входят остатки:

Ответ:

4. Физиологически важным гомополисахаридом является: Ответ:

## 5. Эмпирическая формула гликогена:

### Ответ:

6. Свободная глюкоза в организме человека в основном находится в:

### Ответ:

## 7. Биологические функции полисахаридов:

### Ответ:

## Text № 2

## Вариант 2

## 1. К моносахаридам относится:

- а) гепарин; б) глюкоза;  
в) сахароза; г) мальтоза;  
д) гликоген.

2. Фруктоза является:

## 2. Try

### 3 В состав лактозы входят остатки:

### 3. Вопрос

4. Физиологически важным гетерополисахаридом является: Ответ:

## 5 Эмпирическая формула глюкозы:

### 3. ОМК

## 6. Основные запасы гликогена сосредоточены в:

6. OCTOBER

## 7. Биологические функции моносахаридов:

7. ВИОЛ

## Тема 1.2. Липиды

### Тест № 3

## Липиды

## Вариант 1

1. Липиды растворяются во всех перечисленных ниже веществах кроме:

- а) эфира; б) воды;  
в) бензола; г) хлороформа.

2. В структурном отношении все липиды являются:

Ответ:

3. К структурным липидам относятся все перечисленные ниже

кроме: а) фосфолипидов; б) гликолипидов;

в) триглицеридов; г) стеридов.

4. В состав триглицеридов входят все перечисленные ниже элементы

кроме: а) H; б) O; в) S; г) C.

## 5. Главными липидами мембран являются:

а) триглицериды; б) гликолипиды;

в) воски; г) фосфолипиды.

называются: Ответ:

## 7. Наиболее распространенные насыщенные

липидов: а) пальмитиновая; б) уксусная;

в) стеарин

### Тест № 3

## Вариант 2

1. Липиды растворяются в:

а) воде; б) растворах солей;

в) эфире; г) растворах кис-

2. Дип

Ответ:

---

### 3. B co

Ответ.

---

4. К резервным липидам относятся:

- в) триглицериды; г) стерины.

**5.** Сложные эфиры ВЖК с глицерином и полициклическую группу: а) сложных липидов; б) простых липидов; в) фосфатидов; г) диольных липидов.

6. Наиболее распространенные ненасыщенные ВЖК, входящие в состав липидов: а) акриловая;                    б) олеиновая;  
в) пальмитиновая;                    г) линолевая.

7. Природные жиры, как правило, представляют собой смесь:

a)

моноацилглицидов;

б) диацилглициеридов;

в) триацилглициеридов.

### Тема 1.3. Белки. Ферменты

## Тест № 4

## Аминокислоты, белки

## Вариант 1

## 1. Белки – биополимеры, мономерами которых являются:

Ответ:

2. Какой участок полипептидной цепи считается ее

началом? Ответ:

### 3. Какие аминокислоты называют заменимыми?

### 3. Rakine ammink

### 3. Какие аминокислоты называют заменимыми?

3. Какие аминокислоты называют заменимыми?

### 3. Какие аминокислоты называют заменимыми?

3. Какие аминокислоты называют заменимыми?

а) Аминокислоты, не синтезируемые в организме

6) аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

4. Из приведенных ниже названий укажи

а) глицин, б) серин,

в) лсицин, г) валин.

3. Сколько пептидных связей содержится в пентапептиде? Ответ:

## 6. Что представляют собой структуры баз

2) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;

- 3) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- 4) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

**7. Напишите полное название тетрапептида:**

Ответ:

---

#### **Тест № 4**

Вариант 2

**1. Белки, растворимые в воде и растворах некоторых солей, называются:** Ответ:

---

**2. В белках аминокислотные остатки связаны между собой:**

Ответ:

---

**3. Какие аминокислоты называют незаменимыми?**

- а) Аминокислоты, не синтезируемые в организме, а поступающие в него с пищей;
- б) аминокислоты, синтезируемые в организме в достаточном количестве.

**4. Из приведенных ниже названий укажите названия заменимых аминокислот:** а) цистеин;      б) фенилаланин;

- в) метионин;      г) аланин.

**5. Сколько пептидных связей содержится в гексапептиде?** Ответ:

---

**6. Что представляют собой структуры белка?**

- а) Первичная;      б) третичная:

- 1) структура, состоящая из определенного числа полипептидных цепей, занимающих строго фиксированное положение относительно друг друга;
- 2) порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- 3) способ укладки полипептидной цепи в упорядоченную структуру;
- 4) способ укладки полипептидной цепи в пространстве.

**7. Напишите полное название тетрапептида:** Ответ:

---

#### **Тест № 5**

#### **Ферменты**

Вариант 1

**1. Ферменты – это:**

- а) катализаторы углеводной природы;
- б) катализаторы белковой природы;
- в) катализаторы неорганической природы;
- г) катализаторы липидной природы.

**2.** Как называется белковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ?

Ответ:

---

**3.** К какому классу относятся ферменты, катализирующие реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую?

Ответ:

---

**4.** Как называется центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата?

Ответ:

---

**5.** Ферменты, катализирующие расщепление химических связей без присоединения воды, относятся к классу:

Ответ:

---

**6.** К какому классу относится фермент алкогольдегидрогеназа с индексом КФ 1.1.1.1?

Ответ:

---

**7.** Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

- | название класса: | номер класса: |
|------------------|---------------|
| а) лигазы;       | 1) 4;         |
| б) лиазы;        | 2) 5;         |
| в) изомеразы;    | 3) 6.         |

### Тест № 5

Вариант 2

**1.** Холоферментом называют:

- а) надмолекулярный комплекс;
- б) простой фермент;
- в) сложный фермент;
- г) фермент – субстратный комплекс.

**2.** Как называется белковая часть сложного фермента? Ответ:

---

**3.** К какому классу относятся ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные процессы?

Ответ:

---

4. Как называется центр фермента, отвечающий за катализ? Ответ:

---

5. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу:

Ответ:

---

6. К какому классу относится фермент амилаза с индексом КФ 3.2.1.1?

Ответ:

---

7. Укажите соответствие номера и названия класса ферментов:

название класса:	номер класса:
а) трансферазы;	1) 1;
б) гидролазы;	2) 2;
в) оксидоредуктазы;	3) 3.

## Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Биологическая химия

**3 семестр**

- 1) Какие химические элементы относятся к группе макробиогенных? Как вы думаете, почему?
- 2) Перечислите молекулярные уровни организации живой клетки. Приведите конкретные примеры соединений, относящихся к каждому из указанных уровней.
- 3) Почему вода играет исключительно важную роль в жизнедеятельности организма?
- 4) Какие классы органических соединений, нерастворимы в воде?
- 5) Чем объясняется растворимость низших спиртов в воде?
- 6) Какие соединения называются амфи菲尔ными? Приведите конкретные примеры.
- 7) Напишите структурные формулы следующих соединений: пропаналя, бутанола-2, этил-ацетата, 2-аминопропана. К каким классам органических соединений они относятся?
- 8) Напишите структурные формулы молочной, яблочной, пировиноградной, щавелево-уксусной и стеариновой кислот. Какие функциональные группы определяют химические свойства этих соединений?
- 9) Какие органические соединения называются аминокислотами?
- 10) Какие химические свойства характерны для аминокислот?
- 11) На примере аспарагиновой кислоты покажите амфотерность аминокислот.
- 12) В чем состоит отличие понятий «аминокислотный состав» и «первичная структура» белка?
- 13) Дипептид карнозин –  $\beta$ -аланилгистидин – принимает участие в биохимических процессах, протекающих в мышечной ткани. Напишите структурную формулу этого дипептида.
- 14) Напишите структурные формулы всех возможней трипептидов, в состав которых входят аланин, глутамин и тирозин. Назовите трипептиды.
- 15) Что понимают под вторичной структурой белка?

- 16) Что понимают под третичной структурой белка? Какие типы взаимодействий поддерживают третичную структуру белка?
- 17) Какова специфичность действия протеолитических ферментов: химотрипсина, пепсина, трипсина?
- 18) Как называются ферменты, ускоряющие гидролиз дипептидов?
- 19) Напишите структурную формулу тетрапептида (Н) тир-глу-гли-вал (ОН) и последовательно подействуйте на него химотрипсином и карбоксипептидазой А. Назовите образовавшиеся продукты реакций.
- 20) Какие продукты образуются при окислительном дезаминировании аспарагиновой кислоты и аланина? Напишите схемы реакций и назовите продукты реакций и ферменты, катализирующие эти реакции.
- 21) Какие диамины образуются в результате декарбоксилирования тирозина и гистидина? Напишите схемы реакций декарбоксилирования названных аминокислот и укажите ферменты, ускоряющие эти реакции.
- 22) Приведите схему реакции активирования аланина и тирозина. Назовите продукты и ферменты, ускоряющие эти реакции.
- 23) К пиридиновым азотистым основаниям относятся?
- 24) К пуриновым азотистым основаниям относятся?
- 25) Какое азотистое основание не входит в состав РНК?
- 26) В нуклеотидах, какой связью соединены азотистое основание и пентоза?
- 27) Что содержится в составе РНК?
- 28) Пуриновыми нуклеозидами являются?
- 29) Что такое аденоинтрифосфат?
- 30) Что входит в состав нуклеозида?
- 31) Какими связями соединяются в молекулах нуклеиновых кислот остатки нуклеотидов?
- 32) Между чем замыкаются согласно правилу комплементарности водородные связи в молекуле ДНК?
- 33) Кто предложил модель вторичной структуры ДНК?
- 34) В молекуле ДНК число остатков цитозина всегда равно числу остатков?
- 35) Чем удерживается полинуклеотидные цепи в двусpirальной молекуле ДНК?
- 36) Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?
- 37) Какова химическая природа и биологическая роль ферментов?
- 38) Какие центры выделяют в составе ферментов? Охарактеризуйте каждый центр простого и сложного фермента.
- 39) Что понимают под фермент-субстратным комплексом? Какими связями связаны фермент и субстрат в фермент-субстратном комплексе?

#### 4 семестр

- 40) Каким образом влияет температура на образование фермент-субстратного комплекса?
- 41) Пепсин гидролизует белки в желудке. Укажите, в какой среде (кислой, нейтральной, щелочной) пепсин проявляет максимальную активность.
- 42) В состав какого кофермента входит витамин В<sub>6</sub>? Напишите его структурную формулу и назовите его.
- 43) Какие витамины входят в состав коферментов НАД, ФАД, КОА?
- 44) Назовите по рациональной номенклатуре ферменты, катализирующие гидролиз: а) дипептида; б) лактозы; в) сахарозы; г) амилозы.
- 45) Какие реакции катализируют ферменты класса оксидоредуктаз? Приведите пример процесса, катализируемого дегидрогеназой.

- 46) Какие органические вещества называются углеводами?
- 47) Какие функциональные группы входят в состав альдогексоз?
- 48) Напишите структурные формулы рибозо-5-фосфата, ксилулозо-5-фосфата, глюкозо-6-фосфата, галактозо-1-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата.
- 49) Напишите структурную формулу дисахарида, состоящего из двух остатков глюкозы, связанных между собой  $\alpha$ -1,4-гликозидной связью. Как называется этот дисахарид?
- 50) Напишите схемы реакций с использованием структурных формул субстратов и продуктов их указанием ферментов, катализирующих данные реакции:
- Глюкоза + АТФ  $\rightarrow$  Глюкозо-6-фосфат;
  - Фруктозо-1,6-дифосфат  $\rightarrow$  3-Фосфоглицериновый альдегид + Фосфодиоксиацетон; в) 3-Фосфоглицериновая кислота  $\rightarrow$  2-Фосфоглицериновая кислота;
  - Фосфоенолпировиноградная кислота + АДФ  $\rightarrow$  Пировиноградная кислота + АТФ; д) Пировиноградная кислота + НАДН+Н+  $\rightarrow$  Молочная кислота + НАД.
- 51) Для какого метаболического пути характерны реакции, а) Глюкоза + АТФ  $\rightarrow$  Глюкозо-6-фосфат;
- Фруктозо-1,6-дифосфат  $\rightarrow$  3-Фосфоглицериновый альдегид + Фосфодиоксиацетон; в) 3-Фосфоглицериновая кислота  $\rightarrow$  2-Фосфоглицериновая кислота;
  - Фосфоенолпировиноградная кислота + АДФ  $\rightarrow$  Пировиноградная кислота + АТФ; д) Пировиноградная кислота + НАДН+Н+  $\rightarrow$  Молочная кислота + НАД.
- 52) Напишите структурные формулы ди- и трикарбоновых кислот, функционирующих в цикле Кребса.
- 53) Напишите схемы четырех реакций цикла Кребса, катализируемых дегидрогеназами. Отметьте коферменты дегидрогеназ
- 54) Какие органические вещества называются липидами?
- 55) Какие химические компоненты входят в состав фосфатидов?
- 56) Напишите структурные формулы трипальмитина, пальмитодилаурина, пальмитостеароолеина.
- 57) Какие триглицериды входят в группу простых, а какие – смешанных триглицеридов?
- 58) Приведите схему гидролиза триолеина.
- 59) Напишите структурную формулу лецитина и схему гидролиза его при участии фосфолипаз A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, и D.
- 60) Напишите схему третьего этапа  $\beta$ -окисления пальмитиновой кислоты.
- 61) Из глицерина, пальмитиновой, стеариновой и олеиновой кислот проведите синтез триглицерида.
- 62) Какие соединения (кроме ферментов) необходимые для осуществления синтеза триглицерида не указаны в задании?
- 63) Сколько молекул АТФ необходимо для осуществления синтеза триглицерида?
- 64) Приведите схему синтеза лецитина.
- 65) Какие соединения называются витаминами?
- 66) Что такое витамеры? Приведите примеры витаминов, существующих в виде нескольких витамеров.
- 67) К каким нарушениям функционирования скелетных мышц приводит недостаток витамина B<sub>1</sub>?
- 68) Какие продукты питания являются источником витамина B<sub>2</sub>?
- 69) Напишите структурные формулы витамеров витамина B<sub>6</sub>. Какой из витамеров обладает наибольшей биологической активностью?
- 70) В каких процессах участвует аскорбиновая кислота?
- 71) Каковы последствия избыточного потребления витамина D?
- 72) На какие группы подразделяют гормоны? Приведите примеры гормонов из каждой группы.
- 73) Сравните механизм действия пептидных и стероидных гормонов.
- 74) Что общего вы нашли в этих механизмах?

- 75) Чем различаются механизмы действия пептидных и стероидных гормонов?
- 76) Чем вызвано увеличение содержания катехоламинов в крови при физической нагрузке?
- 77) С чем связано понижение содержания инсулина в крови во время нагрузки?
- 78) Назовите виды мышечной ткани? В чем заключается их биологическая функция?
- 79) Что является структурной единицей мышцы?
- 80) В состав каких филаментов входит белок миозин? Дайте характеристику структуре и функциям миозина.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

**Текущий контроль** представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляющую на протяжении семестра.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность бально-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

**Промежуточная аттестация** как правило осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы: экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

### Критерии оценки зачета:

Оценка **зачтено** выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на

дополнительно заданные вопросы.

Оценка **незачтено** выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение не более трех ошибок в содержании задания, а также не более трех неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; полное отсутствие логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение более трех ошибок в содержании задания, а также более трех неточностей при аргументации своей позиции, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

### **Критерии оценки экзамена:**

#### **Оценка «5» («отлично»):**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

#### **Оценка «4» («хорошо»):**

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

#### **Оценка «3» («удовлетворительно»):**

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

#### **Оценка «2» («неудовлетворительно»):**

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

### **Критерии оценивания ответа обучающегося при**

#### **собеседовании: Оценка «отлично»**

- выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося.

#### **Оценка «хорошо»**

- выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.

#### **Оценка «удовлетворительно»**

- выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно

последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно.

**Оценка «неудовлетворительно»**

- выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»**

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»**

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»**

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»**

- выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Критерии оценивания контрольных работ:**

**Оценка «зачтено»**

- выставляется, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

**Оценка «не зачтено»**

- выставляется, если обучающийся допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму или если правильно выполнил менее половины работы.

## 6. ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ИТОГАМ ЭКСПЕРТИЗЫ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплина:** Биологическая химия

**Специальность:** 36.05.01 Ветеринария

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины;
- показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций.

Оценочные средства для контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся представлены в полном объеме. При помощи фонда оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных ФГОС ВО.

Представленные оценочные средства по дисциплине «Биологическая химия» разработаны на основе компетентностного подхода к обучению, стимулируют познавательную активность за счет разнообразия форм заданий разного уровня сложности, формируют навыки само- и взаимооценивания.

Контрольно-измерительные материалы соответствуют обязательному минимуму содержанию ФГОС ВО, обеспечивают проведение аттестаций обучающихся учреждений высшего профессионального образования, дают возможность оценить соответствие обучающихся конкретной квалификационной характеристике.

Фонд оценочных средств по специальности 36.05.01 Ветеринария может быть использован в учебном процессе в рамках профильной подготовки бакалавров. На основании изложенного, считаю целесообразным утверждение ФОС по дисциплине «Биологическая химия» в представленном виде.

ФИО, ученое звание, кафедра\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

\_\_\_\_\_ (подпись)

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина (Модуль)	Биологическая химия
Реализуемые Компетенции	ОПК-1
Результаты освоения дисциплины (модуля)	ОПК-1.3. Собирает и анализирует анамнестические данные при обследовании животных  ОПК-1.6. Проводит лабораторные и функциональные исследования, необходимые для определения биологического статуса животных.
Трудоемкость, з.е.	144 /4
Форма отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет в 3 семестре Экзамен в 4 семестре

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине «Биологическая химия»**  
**для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария,**  
**разработанную Шамановой О. А.**

Рецензируемая рабочая программа по дисциплине «Биологическая химия» для обучающихся специальности 36.05.01 Ветеринария составлена с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) к уровню подготовки выпускника высшего профессионального учебного заведения.

Содержание программы предусматривает системность подачи учебного материала. Разделы программы имеют логическую взаимосвязь между собой. При этом предусматривается оптимальная полнота изложения материала. Структура рабочей программы делает её удобной для использования в учебном процессе.

Учебная программа содержит: цели и задачи изучения курса; тематический план; план лекционных, лабораторных занятий, вопросы для самостоятельной работы, контрольные вопросы и список литературы; перечень вопросов для подготовки к зачету по неорганической и аналитической химии. В учебно-тематическом плане перечислены все темы и разделы курса, с указанием количества часов, отводимых на лекции и лабораторные работы. Распределение часов по темам и разделам соответствует времени, необходимому для усвоения данного материала. Библиографический список представлен достаточно полно.

Данная программа соответствует требованиям, предъявляемым к учебной программе, и может быть рекомендована в качестве рабочей программы курса «Биологическая химия» для обучающихся, осваивающих основную образовательную программу по специальности 36.05.01 Ветеринария

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рабочая программа:

одобрена на 20\_/\_20\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

Ведущий преподаватель\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_

одобрена на 20\_/\_20\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

Ведущий преподаватель\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_

одобрена на 20\_/\_20\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

Ведущий преподаватель\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_