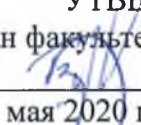


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
 Д.С. Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.18 ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Направление подготовки: **19.03.01 Биотехнология**

Профиль подготовки: **Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**


Форма обучения – **очная**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

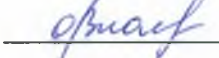
Составитель: Серeda Т.И., кандидат биологических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных наук: протокол №10 от 14.05.2020 г.

Заведующий кафедрой  Дерхо М.А., доктор биологических наук, профессор

Прошла экспертизу в Методической комиссии факультета биотехнологии, протокол №6 от 21.05.2020 г.

Рецензент: Вагапова О.А. кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии факультета биотехнологии   
О.А. Власова кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Директор Научной библиотеки  Е.Л. Лебедева



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО .....	4
1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций) .....	4
1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	5
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины .....	7
2.2 Структура дисциплины.....	7
2.3 Содержание разделов дисциплины .....	9
2.4 Содержание лекций.....	11
2.5 Содержание лабораторных занятий .....	11
2.6 Самостоятельная работа обучающихся.....	12
2.7 Фонд оценочных средств.....	13
3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
Приложение № 1. Фонд оценочных средств .....	18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	55

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цели и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология должен быть подготовлен к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых выпускнику, в области химии биологически активных веществ в соответствии с формируемыми компетенциями.

**Задачи дисциплины:**

- изучение технологических процессов и химических превращений значимых для будущей профессии.
- формирование навыков для реализации и управления технологическими процессами значимых для будущей профессиональной деятельности;
- формирование умения в исследовании свойств биологически активных веществ (БАВ);
- формирование умения в планировании эксперимента по исследованию свойств БАВ, обработки и представления полученных данных.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Химия биологически активных веществ» у обучающихся должна быть сформирована следующая общекультурная (ОПК) компетенция:

Компетенция	Индекс компетенции
способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применить методы математического анализа и моделирование теоретических и экспериментальных исследований	ОПК-2
способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	ПК-2

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Химия биологически активных веществ» входит в Блок 1 основной профессиональной программы, относится к ее базовой части (Б1.Б.18)

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: законы естественнонаучных дисциплин классификацию биологически активных веществ, номенклатуру, строение, способы получения, химические свойства. Способность и готовность использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности планировать эксперимент по исследованию свойств биологически активных веществ, проводить обработку и представление полученных данных.	Владеть: методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования по химии биологически активных веществ.

ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: управление биотехнологическими процессами	Уметь: реализовать и управлять биотехнологическими процессами	Владеть: способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами
---	--	---	--

### 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Компетенция	Этап формирования компетенции в рамках дисциплины	Наименование дисциплины	
		Предшествующая дисциплина	Последующая дисциплина
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применить методы математического анализа и моделирование теоретических и экспериментальных исследований ОПК-2	базовый	Математика Физика Общая и неорганическая химия Экология Общая биология	Физическая химия Основы биохимии и молекулярной биологии Генная инженерия и нанобиотехнология Биологически активные добавки к пище Биохимия производства пищевых продуктов Физико-химические методы исследования в биотехнологии Государственная итоговая аттестация
Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами ПК-2	базовый	Программа среднего общего образования	Основы биотехнологии Управление качеством пищевой продукции Научные основы микробного синтеза Процессы и аппараты в биотехнологии пищевых производств Биотехнологическое оборудование Генная инженерия и нанобиотехнологии ЭМ-технологии Биологически активные добавки к пище Биотрансформация веществ Биотехнология бродильных производств Энзимология Биотехнология переработки растительного сырья и получения продуктов питания Биотехнология переработки животноводческого сырья и получения продуктов питания Биохимия производства пищевых продуктов Физико-химические методы исследования в биотехнологии Система менеджмента качества биотехнологического производства Организация и управление производством

			<p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции растениеводства</p> <p>Биотехнология переработки основной и побочной продукции животноводства</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве молока и молочных продуктов</p> <p>Биотехнологические процессы при производстве алкогольных напитков</p> <p>Биотехнологические особенности производства и экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий</p> <p>Биотехнологические особенности производства и экспертиза пищевых жиров и масложировой продукции</p> <p>Биотехнологические процессы в производстве продуктов птицеводства</p> <p>Биотехнологические процессы в производстве продуктов свиноводства</p> <p>Научно-исследовательская работа</p> <p>Государственная итоговая аттестация</p>
--	--	--	--

## 2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

№ п/п	Содержание раздела	Контактная работа			Всего	Самостоятельная работа	Всего акад. часов	Формы контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	КСР				
1	Введение в химию биологически активных веществ	2	6	1	9	6	15	Оценка письменного, тестового опроса
2	Полифункциональные соединения	6	10	2	18	26	44	Оценка письменного, тестового опроса
3	Гетероциклические соединения	4	8	2	14	20	34	Оценка письменного, тестового опроса
4	Витамины	4	6	2	11	20	31	Оценка письменного, тестового опроса, индивидуального домашнего задания
5	Ферменты	2	6	2	10	18	28	Оценка письменного, тестового опроса, индивидуального домашнего задания
	<b>ВСЕГО:</b>	18	36	9	63	90	153	Экзамен 27
Итого: академических часов/ЗЕТ								180 / 5

### Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Химия биологически активных веществ» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

№ п/п	Виды учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр 3	
				КР	СР
1	Лекции	18		18	
2	Лабораторные занятия	36		36	
3	Самостоятельное изучение тем		44		44
4	Подготовка к письменной работе		26		26
5	Индивидуальные домашние задания		6		6
6	Подготовка к тестированию		14		14
7	Контроль самостоятельной работы	9		9	
8	Промежуточная аттестация		27		27
9	Наименование вида промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен	
	<b>Всего:</b>	63	117	63	117

## 2.2 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Объём работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды компетенций		
			Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа, всего	В том числе				Контроль самостоятельной работы		Промежуточная аттестация	
						Самостоятельное изучение тем	Подготовка к письменной работе	Подготовка к тестированию	Индивидуальные домашние задания				
<b>Раздел 1 Введение в химию биологически активных веществ</b>													
1.1	Предмет и задачи химии биологически активных веществ. Их значение	4	2		8		3	1	1	x	ОПК-2 ПК-2		
1.2	Исследование оптических свойств БАВ методом спектрофотометрии	4		2									x
1.3	Определение солюбилизирующей способности БАВ рефрактометрическим методом	4		2									x
1.4	Влияние БАВ на пенообразующую способность моющих средств	4		2									x
1.5	Получение эмульсий БАВ и изучение их свойств	4		2									x
1.6	Основные источники получения БАВ					4							
	<b>Всего по разделу 1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
<b>Раздел 2 Полифункциональные соединения</b>													
2.1	Углеводы, виды оптической изомерии, особенности физико-химических свойств	4	2		26		8	4	3	x	ОПК-2 ПК-2		
2.2	Фосфолипиды как поверхностно-активные вещества	4	2										x
2.3	Белки, строение, физические свойства	4	2										x
2.4	Оптическая активность углеводов	4		2									x
2.5	Изучение свойств фосфолипидов	4		2									x
2.6	Изменение свойств белковых растворов при модификации белков	4		2									x
2.7	Методы выделения белков из белоксодержащего биологического сырья	4		2									x
2.8	Фракционирование белков крови методом осаждения	4		2									X



2.9	Общая характеристика полифункциональных соединений					14											
	<b>Всего по разделу 2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>3</b>							
Раздел 3 Гетероциклические соединения																	
3.1	Пятичленные гетероциклы	4	2		18		6	3			x	ОПК-2 ПК-3					
3.2	Шестичленные гетероциклы	4	2											x			
3.3	Химические свойства гетероциклических соединений	4		2										x			
3.4	Выделение кофеина из чая	4		2										x			
3.5	Пуриновые и пиримидиновые основания								9								
	<b>Всего по разделу 3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>3</b>			<b>x</b>						
Раздел 4 Витамины																	
4.1	Водорастворимые витамины, строение и физико-химические свойства	4	2		20		5	3	3	3		x	ОПК-2 ПК-2				
4.2	Жирорастворимые витамины, строение, физико-химические свойства	4	2														x
4.3	Оптические свойства витаминных препаратов	4		2													x
4.4	Определение гетероциклических витаминов в витаминных препаратах	4		2													x
4.5	Качественные и количественные реакции на содержание витаминов в биоматериале	4		2													x
4.6	Функциональная классификация витаминов										9						
	<b>Всего по разделу 4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>							
Раздел 5 Ферменты																	
5.1	Ферменты, методы получения и очистки	4	2		18		4	3	3	2		x	ОПК-2 ПК-2				
5.2	Исследование активности ферментных препаратов и способы ее выражения	4		2													x
5.3	Определение активности панкреатической липазы	4		2													x
5.4	Открытие и активность ферментов в растительном биоматериале	4		2													x
5.5	Активность ферментов животных тканей	4		2													x
5.6	Принципы ферментативной кинетики										8						
	<b>Всего по разделу 5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>x</b>						
	<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>27</b>						

### 2.3 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Иновационные образовательные технологии
1	Введение в химию биологически активных веществ.	Предмет и задачи химии биологически активных веществ. Их значение	ОПК-2 ПК-2	<b>Знать:</b> классификацию биологически активных веществ <b>Уметь:</b> изображать формулы биологически активных веществ <b>Владеть:</b> методами определения и очистки биологически активных веществ	-лекции с презентацией; -тестовый опрос; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента
2	Полифункциональные соединения	<p>Полифункциональные молекулы. Определение, классификация, оптическая изомерия, номенклатура.</p> <p>Углеводы, определение, функции. Классификация углеводов. Стереохимия и конформации моносахаридов. Мутаротация. Гликозиды. Физико-химические свойства моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов и полисахаридов.</p> <p>Липиды, определение, классификация и номенклатура. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран. Функции липидов. Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов. Нейтральные липиды: основные классы. Стериды, воски, фосфолипиды классификация, номенклатура строение, свойства.</p> <p>Аминокислоты. Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот: по карбоксильной группе, по аминогруппе. Физико-химические свойства аминокислот.</p> <p>Белки. Первичная структура белков. Видовая специфичность. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры). Зависимость биологических свойств от вторичной и третичной структур. Четвертичная структура белков. Зависимость биологически активных белков от четвертичной структуры. Функции белков в организме. Структурные белки. Транспортные и резервные белки. Белки с защитными функциями. Аминокислотный состав белков. Биологические функции белков. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость. Осаждение белков (высаливание)</p>	ОПК-2 ПК-2	<b>Знать:</b> классификацию полифункциональных молекул, строение, виды изомерии и номенклатуру, способы получения и химические свойства <b>Уметь:</b> писать формулы полуфункциональных молекул, называть по научной номенклатуре. <b>Владеть:</b> теоретическими знаниями для написания уравнений реакций	-лекции с презентацией; -тестовый опрос; -лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента

		и денатурация)			
3	Гетероциклические соединения	Гетероциклические соединения. Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты, витамин В <sub>6</sub> др.). Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение, номенклатура. Нуклеиновые кислоты. Первичная, вторичная, третичная структуры. Отличие ДНК от РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот	ОПК-2 ПК-2	<b>Знать:</b> классификацию гетероциклов, номенклатуру, способы получения и химические свойства. <b>Уметь:</b> изображать формулы гетероциклических соединений и давать названия по научной номенклатуре <b>Владеть:</b> принципами написания химических реакций	- лекции с презентацией; - тестовый опрос; - лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента
4	Витамины	Витамины. Значение для организма. Классификация, отличия жирно-и водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки а-и гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Водорастворимые витамины. Функциональная классификация. Пути их превращения в коферменты.Тиамин: пищевые источники, коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери. Аскорбиновая кислота: структура, свойства, пищевые источники, биохимические функции, использование в медицине, цинга. Рибофлавин: пищевые источники, флавиновые коферменты и ферменты, их основные функции в обмене веществ, признаки авитаминоза. Ниацин: структура, пищевые источники, никотинамидные коферменты и их основные функции в обмене веществ, пеллагра. Витамин В <sub>6</sub> пантотеновая кислота: пищевые источники, коферментные формы, участие в обмене веществ. Фолиевая кислота: коферментная форма, биологические функции и медицинское значение, антагонисты фолиевой кислоты. В <sub>12</sub> и биотин: биологическое и медицинское Жирорастворимые витамины. Каротин и витамин А: Е и К пищевые источники, биологические функции, признаки авитаминозов, медицинское значение	ОПК-2 ПК-2	<b>Знать:</b> Классификацию номенклатуру и биологическое значение витаминов. <b>Уметь:</b> писать формулы витаминов <b>Владеть:</b> методами определения витаминов в исследуемом объекте	- лекции с презентацией; - тестовый опрос; - лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента
5	Ферменты	Ферменты. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов. Кофакторы ферментов. Активные центры ферментов. Принципы ферментативной кинетики	ОПК-2 ПК-2	<b>Знать:</b> классификацию, номенклатуру ферментов и их биологическое значение <b>Уметь:</b> писать формулы ферментов. <b>Владеть:</b> методами определения активности ферментов в исследуемом объекте	-лекции с презентацией; -тестовый опрос; - лабораторные занятия с использованием элементов эксперимента

## 2.4 Содержание лекций

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лекции	Объем (акад. часов)
1	Введение в химию биологически активных веществ	1 Предмет и задачи химии биологически активных веществ. Их значение	2
2	Полифункциональные соединения	2 Углеводы, виды оптической изомерии, особенности физико-химических свойств	2
		3 Фосфолипиды как поверхностно-активные вещества	2
		4 Белки, строение, физические свойств	2
3	Гетероциклические соединения	5 Пятичленные гетероциклы.	2
		6 Шестичленные гетероциклы	2
4	Витамины	7 Водорастворимые витамины, строение и физико-химические свойства	2
		8 Жирорастворимые витамины, строение, физико-химические свойства	2
5	Ферменты	9 Ферменты, методы получения и очистки	2
	Итого:		18

## 2.5 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема лабораторного занятия	Объем (акад. часов)
1	Введение в химию биологически активных веществ	1. Исследование оптических свойств БАВ методом спектрофотометрии	2
		2. Определение солюбилизирующей способности БАВ рефрактометрическим методом	2
		3. Влияние БАВ на пенообразующую способность моющих средств	2
		4. Получение эмульсий БАВ и изучение их свойств	2
2	Полифункциональные соединения	5. Оптическая активность углеводов	2
		6. Изучение свойств фосфолипидов	2
		7. Изменение свойств белковых растворов при модификации белков	2
		8. Методы выделения белков из белоксодержащего биологического сырья	2
		9. Фракционирование белков крови методом осаждения.	2
3	Гетероциклические соединения	10. Химические свойства гетероциклических соединений	2
		11. Выделение кофеина из чая	2
4	Витамины	12. Оптические свойства витаминных препаратов	2
		13. Определение гетероциклических витаминов в витаминных препаратах	2
		14. Качественные и количественные реакции на содержание витаминов в биоматериале	2
5	Ферменты	15. Исследование активности ферментных препаратов и способы ее выражения	2
		16. Определение активности панкреатической липазы	2
		17. Открытие и активность ферментов в растительном биоматериале	2
		18. Активность ферментов животных тканей	2
	Всего:		36

## 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины	Тема самостоятельной работы	Виды самостоятельной работы	Объем (акад. часов)	КСР
1	Введение в химию биологически активных веществ	Предмет и задачи химии биологически активных веществ. Их значение	Подготовка к тестированию и письменной работе	8	1
		Исследование оптических свойств БАВ методом спектрофотометрии			
		Определение солюбилизирующей способности БАВ рефрактометрическим методом			
		Влияние БАВ на пенообразующую способность моющих средств			
		Получение эмульсий БАВ и изучение их свойств			
		Основные источники получения БАВ	Подготовка к тестированию и письменной работе, самостоятельное изучение тем		
2	Полифункциональные соединения	Углеводы, виды оптической изомерии, особенности физико-химических свойств	Подготовка к тестированию и письменной работе	26	3
		Фосфолипиды как поверхностно-активные вещества			
		Белки, строение, физические свойства			
		Оптическая активность углеводов			
		Изучение свойств фосфолипидов			
		Изменение свойств белковых растворов при модификации белков			
		Методы выделения белков из белоксодержащего биологического сырья			
		Фракционирование белков крови методом осаждения			
		Общая характеристика полифункциональных соединений			
		3	Гетероциклические соединения		
Шестичленные гетероциклы					
Химические свойства гетероциклических соединений					
Выделение кофеина из чая					
Пуриновые и пиримидиновые основания	Подготовка к тестированию и письменной работе, самостоятельное изучение				

4	Витамины	Водорастворимые витамины, строение и физико-химические свойства	Подготовка к тестированию и письменной работе	20	3
		Жирорастворимые витамины, строение, физико-химические свойства			
		Оптические свойства витаминных препаратов			
		Определение гетероциклических витаминов в витаминных препаратах			
		Качественные и количественные реакции на содержание витаминов в биоматериале			
		Функциональная классификация витаминов	Подготовка к тестированию и письменной работе, выполнение индивидуальных домашних заданий,		
5	Ферменты	Ферменты, методы получения и очистки	Подготовка к тестированию и письменной работе	18	2
		Исследование активности ферментных препаратов и способы ее выражения			
		Определение активности панкреатической липазы			
		Открытие и активность ферментов в растительном биоматериале			
		Принципы ферментативной кинетики	Подготовка к тестированию и письменной работе, выполнение индивидуальных домашних заданий,		
	Экзамен	Подготовка к экзамену	27		
	Всего:			117	9

## 2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВПО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1

### **3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

#### **3.1 Основная литература**

3.1.1 Горчаков Э. В. Основы биологической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Горчаков Э. В., Багамаев Б. М., Федота Н. В., Оробец В. А. - : Лань, 2019 - 208 с. - <https://e.lanbook.com/book/112688>

3.1.2 Маркина В. М. Органическая химия и химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие для аудиторных и внеаудиторных самостоятельных работ, для студентов аграрных вузов направления подготовки: 19.03.03 « продукты питания животного происхождения» / Маркина В. М. - Орел: ОрелГАУ, 2018 - 232 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/118824>

#### **3.2 Дополнительная литература**

3.2.1 Болотов В. М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин; Министерство образования и науки РФ; Воронежский государственный университет инженерных технологий - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018 - 85 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487998>

3.2.2 Коваленко Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л. В. Коваленко - Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015 - 229 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70702](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70702)

#### **3.3 Периодические издания**

3.3.1 «Наука и жизнь» ежемесячный научно-популярный журнал.

3.3.2 «Химия в школе» ежемесячный научно-популярный журнал.

#### **3.4 Электронные издания**

3.4.1 Успехи в химии и химической технологии [Электронный ресурс]: научный журнал / изд-во Российской химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева. – 1999-2020. – 12 раз в год. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/journal/2381#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2381#journal_name)

#### **3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре Естественных дисциплин, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.5.1 Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. Серeda Т.И. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 29 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00507.pdf>

3.5.2 Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / Сост. М.А, Дерхо, Т.И, Серeda, 2020. – 101 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00506.pdf>

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре Естественных дисциплин, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

3.6.1 Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: Пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. СерEDA Т.И. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 29 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00507.pdf>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

3.7.1 Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2019 Режим доступа: <http://юуpray.рф/>

3.7.2 Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : федер. портал. – 2005-2019. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3.7.3 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2010-2019. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

3.7.4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2019. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

### **3.8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

– Лекции с использованием слайд-презентаций Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020

– Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus).

#### **Программное обеспечение:**

– Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 (срок действия – Бессрочно)

– Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно)

– MyTestXPRo 11.0 № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)

– Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2019 г.

– Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)

– Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)

### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень учебных лабораторий на кафедре Естественных дисциплин:

3.9.1 Учебная аудитория № 328 для проведения занятий лекционного типа, оснащенная компьютером и видеопроектором.

3.9.2 Учебная аудитория № 320 для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

3.9.3 Помещение №420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

3.9.4 Помещение № 316 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.



**Перечень основного лабораторного оборудования:**

1. Баня комбинированная лабораторная LB-162
2. Термометр ртутный (предел измерения до 100 °С)
3. Рефрактометр RL-2
4. Колориметр КФК-2
5. Термостат ТС- 80
6. Спектрофотометр ПЭ 5300 В
7. Центрифуга ОПН – 80
8. Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений.
9. Наборы реактивов х.ч. и х.ч.д., включая ГСО (Государственные стандартные образцы)
10. Доска аудиторная.
11. Ноутбук e Mashines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T), сушильный шкаф; дистиллятор UD-1100

**Прочие средства обучения:** комплекты плакатов по разделам дисциплины Комплекты плакатов по разделам химии биологически активных веществ.

**Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий**

Номер лабораторного занятия	Тема лабораторного занятия	Название специальной лаборатории	Название специального оборудования
1	Исследование оптических свойств БАВ методом спектрофотометрии	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Спектрофотометр ПЭ 5300 В; Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
2	Определение солюбилизирующей способности БАВ рефрактометрическим методом	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Рефрактометр RL-2; Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
3	Влияние БАВ на пенообразующую способность моющих средств	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
4	Получение эмульсий БАВ и изучение их свойств	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; баня комбинированная лабораторная LB-162
5	Оптическая активность углеводов	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; колориметр КФК-2
6	Изучение свойств фосфолипидов	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Баня комбинированная лабораторная; рефрактометр RL-2
7	Изменение свойств белковых растворов при модификации белков	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Колориметр КФК-2; термостат ТС- 80
8	Методы выделения белков из белоксодержащего биологического сырья	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
9	Фракционирование белков крови методом осаждения	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; колориметр КФК-2
10	Химические свойства гетероциклических соединений	Учебная аудитория для проведения лабораторного	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для

		занятия № 320	точных измерений
11	Выделение кофеина из чая	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
12	Оптические свойства витаминных препаратов	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; колориметр КФК-2
13	Определение гетероциклических витаминов в витаминных препаратах	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; Спектрофотометр ПЭ 5300 В
14	Качественные и количественные реакции на содержание витаминов в биоматериале	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
15	Исследование активности ферментных препаратов и способы ее выражения	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; Термостат ТС - 80
16	Определение активности панкреатической липазы	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; Термостат ТС - 80
17	Открытие и активность ферментов в растительном биоматериале	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений
18	Активность ферментов животных тканей	Учебная аудитория для проведения лабораторного занятия № 320	Баня комбинированная лабораторная LB- 162; Лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущей контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине Б1.Б.18 **Химия биологически активных веществ**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

**Код и наименование направления подготовки:** 19.03.01.Биотехнология

**Профиль:** Пищевая биотехнология

**Квалификация – бакалавр**

**Форма обучения:** очная

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....	20
2	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	21
3	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	23
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23
	4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	23
	4.1.1 Письменная работа.....	23
	4.1.2 Тестовый опрос.....	26
	4.1.3 Индивидуальные домашние задания.....	33
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	34
	4.2.1 Экзамен.....	34

**1 Планируемые результаты обучения  
(показатели сформированности компетенций)**

Компетенция по данной дисциплине формируется на базовом этапе.

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применить методы математического анализа и моделирование теоретических и экспериментальных исследований	Знать: законы естественнонаучных дисциплин классификацию биологически активных веществ, номенклатуру, строение, способы получения, химические свойства. Способность и готовность использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности планировать эксперимент по исследованию свойств биологически активных веществ, проводить обработку и представление полученных данных.	Владеть: методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования по химии биологически активных веществ.
ПК-2-способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: управление биотехнологическими процессами	Уметь: реализовать и управлять биотехнологическими процессами	Владеть: способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Показатель сформированности	Критерии оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применить методы математического анализа и моделирование теоретических и экспериментальных исследований	Знает классификацию биологически активных веществ, номенклатуру, строение, способы получения и химические свойства	Отсутствуют знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной производственной ситуации	Обнаруживает слабые знания по дисциплине, не способен применить их в конкретной производственной ситуации	Знает фундаментальные разделы дисциплины в объеме, необходимом для проведения теоретических и экспериментальных исследований	Отлично разбирается в вопросах изучаемой дисциплины, умеет применить знания для проведения теоретических и экспериментальных исследований
	Умеет планировать эксперимент по исследованию свойств биологически активных веществ, проводить обработку и представление полученных данных	Не умеет планировать эксперимент по исследованию свойств биологически активных веществ, проводить обработку и представление полученных данных	Умеет планировать эксперимент по исследованию свойств биологически активных веществ, проводить обработку и представление полученных данных, при этом допускает значительные ошибки	Способен использовать полученные знания для проведения эксперимента по исследованию свойств биологически активных веществ, обработки и представления полученных данных, но при этом допускает незначительные ошибки	Умеет планировать эксперимент по исследованию свойств БАВ, проводить обработку и представление полученных данных
	Владеет навыками и методами проведения теоретических и экспериментальных исследований	Не имеет навыков проведения теоретических и экспериментальных исследований	Владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований, но при этом допускает значительные ошибки	Владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований, но при этом допускает незначительные ошибки	В полном объеме владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований
ПК- 2- способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знает управление биотехнологическими процессами	Отсутствуют знания по управлению биотехнологическими процессами, не способен применить их в конкретной производственной ситуации	Обнаруживает слабые знания управления биотехнологическими процессами, не способен применить их в конкретной производственной ситуации	Знает управление биотехнологическими процессами, но при этом допускает незначительные ошибки	Отлично разбирается в вопросах управления биотехнологическими процессами
	Умеет реализовать и управлять биотехнологическими процессами	Не умеет реализовать и управлять биотехнологическими процессами	Умеет реализовать и управлять биотехнологическими процессами, при этом допускает значительные ошибки	Способен использовать полученные знания для реализации и управления биотехнологическими процессами, но при этом допускает незначительные ошибки	Умеет реализовать и управлять биотехнологическими процессами

	Владеет способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами	Не имеет навыков реализации и управления биотехнологическими процессами	Владеет способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами, но при этом допускает значительные ошибки	Владеет способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами, но при этом допускает незначительные ошибки	Отлично владеет способностью реализовать и управлять биотехнологическими процессами
--	---	---	--	--	---

### 3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих *базовый* этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. Середина Т.И. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 29 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00507.pdf>

3.2 Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная / М.А. Дерхо, Т.И. Середина, 2020. – 101 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00506.pdf>

### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Химия биологически активных веществ», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### 4.1.1 Письменная работа

Письменная работа используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся после проверки письменного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li><li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li><li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не</li></ul>



	может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы умения и навык, студент не может применить теорию в новой ситуации

Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. Середя Т.И. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 29 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00507.pdf>

### Вопросы для письменной работы

#### Раздел 1. Введение в химию биологически активных веществ

1. Написать ферментативный гидролиз крахмала.
2. Написать уравнения реакции: а) восстановление глюкозы; б) активация глюкозы до сахарной кислоты; в) активация глюкозы; г) окисления лактозы и мальтозы; д) гидролиз сахарозы; е) гидролиз клетчатки.
3. Написать формулы следующих триглицеридов: а) пальмитоолеостеарина; б) дипальмитостеарина; в) диолеолинолена; г) олеолиналеоленалена.
4. Написать уравнение реакций: а) гидрогенизации триолеина; б) окисления олеодистеарина; в) гидролиза тристеарина.
5. Написать формулы: а)  $\alpha$  и  $\beta$  –лецитина; б) кефалина; в) серинфосфатида.
6. Написать уравнения диссоциации аспарагиновой кислоты, лизина, глицина в кислой и щелочной среде. Как будут заряжаться указанные аминокислоты в нейтральной среде?
7. Написать дипептиды из моноаминомокарбоновых кислот (не менее 5 формул).
8. Написать тетрапептид, состоящий из незаменимых аминокислот.
9. Написать уравнения дезаминирования лейцина (все виды).

#### Раздел 2. Полифункциональные соединения

1. Написать реакции брожения углеводов: а) спиртовое брожение; б) молочнокислое брожение; в) уксуснокислое брожение; г) пропионовокислое брожение; д) маслянокислое брожение; е) лимоннокислое брожение; ж) метановое брожение.
2. Написать формулы: а) глюкозо-6-фосфат; б) фруктозо-6-фосфат; в) диоксиацетон фосфат; г) 1,3-дифосфоглицериновая кислота; д) 6-фосфоглюконолактон; е) рибулозо- 5- фосфат.
3. Написать последовательный гидролиз лецитина и кефалина.
4. Написать формулы: спермацета и пчелиного воска.
5. Написать формулы: а) холестерина; б) эргостерина; в) холестерида стеариновой кислоты.
6. ИЭТ гемоглобина равна 6,7. К какому электроду в ходе электрода он будет двигаться при: а) pH = 1,8; б) pH = 10,0.
7. Написать уравнения реакций ступенчатого гидролиза тимидиловой, цитидиловой и уридиловой кислот. Назвать продукт реакций.
8. Чем отличается ДНК от РНК. Написать формулы двух динуклеотидов, входящих в состав РНК и ДНК.
9. Написать формулу АТФ. Биологическое значение.
10. Что такое изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белка?

### Раздел 3. Гетероциклические соединения

1. Определение, классификация гетероциклических соединений. Приведите примеры. Биологическое значение.
2. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Приведите примеры. Биологическое значение.
3. Напишите пиримидиновые азотистые основания в енольной и кетоформах.
4. Какое ядро входит в состав пурина, алкалоидов, незаменимой аминокислоты. Напишите все перечисленные формулы.
5. Напишите формулы окси- и аминопроизводные пурина. Биологическое значение.
6. Какое ядро входит в состав пурина, алкалоидов, незаменимой аминокислоты. Напишите все перечисленные формулы.
7. Витамин, который является производным пиридина. Напишите формулу витамина и его биологическое значение.
8. Напишите формулу пиррола и его биологическое значение.
9. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Приведите примеры. Биологическое значение.
10. Напишите пуриновые азотистые основания в енольной и кетоформах.

### Раздел 4. Витамины

1. Витамин В<sub>1</sub>: общая характеристика класса, номенклатура, биологическая роль, источники витамина, технологическое значение.
2. Общая характеристика жиро- и водорастворимых витаминов пищевого сырья и продуктов питания. В чем заключается их сходство и отличия.
3. Витамин А: общая характеристика класса, название, биологическая роль, источники, технологическое значение.
4. Витамины группы Е: общая характеристика класса, название, биологическая роль, источники витамина, технологическое значение.
5. Витамин В<sub>2</sub>: общая характеристика класса, название, биологическая роль, названия коферментов, источники витамина, технологическое значение.
6. Витамин В<sub>6</sub>: общая характеристика класса, название, биологическая роль, связь с ферментами, источники витамина, технологическое значение.
7. Витамин В<sub>3</sub>: общая характеристика класса, название, биологическая роль, коферментная форма, источники витамина, технологическое значение.
8. Витамин К. Общая характеристика класса, название, биологическая роль, источники витамина, технологическое значение.
9. Витамин С: общая характеристика класса, номенклатура, биологическая роль, источники витамина, технологическое значение.
10. Витамин В<sub>12</sub>: общая характеристика класса, названия, биологическая роль, источники витамина.

### Раздел 5. Ферменты

1. Строение ферментов, центры ферментов, их образование и функции.
2. Свойства ферментов, отличие ферментов от неорганических катализаторов.
3. Механизм протекания ферментативной реакции.
4. Сахараза, пример катализируемой реакции, технологическое значение.
5. Особенности строения белков-ферментов (первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура).
6. Понятие о специфичности действия ферментов, приведите примеры.
7. Напишите реакцию, характеризующую механизм действия фермента эндополигалактуроназы. Назовите исходные вещества и продукты реакции.
8. Напишите реакцию гидролиза серилаланина с участием соответствующей дипептидазы.
9. Напишите реакцию гидролиза аланилсерина с участием соответствующей дипептидазы.

## 10. Классификация и свойства ферментов.

### 4.1.2 Тестовый опрос

Тестовые задания используются для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01 Биотехнология, профиль: пищевая биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения - очная /Т.И. Середина Т.И. - Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 29с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2830>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00507.pdf>

### Тестовые задания

#### Раздел 1. Введение в химию биологически активных веществ

1. Укажите наиболее полное и правильное определение: «Моносахариды – это...»
  1. альдегиды многоатомных спиртов
  2. соединения углерода с водой
  3. моноатомные альдегиды и кетоспирты
  4. продукты поликонденсации моноз в процессе биосинтеза
2. Какие углеводы относятся к гомополисахаридам?
  1. гепарин и крахмал
  2. гепарин и гиалуроновая кислота
  3. гликоген и целлюлоза
  4. крахмал и хондроитинсерная кислота
3. Какие продукты образуются при фосфорилизе сахарозы
  1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  2.  $\alpha D(+)$  глюкопираноза и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  4.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофуранозо-6-фосфат
4. Укажите наиболее полное и правильное определение. Полисахариды – это...
  1. вещества, которые при гидролизе расщепляются на более простые молекулы
  2. многоатомные альдегиды и кетоспирты

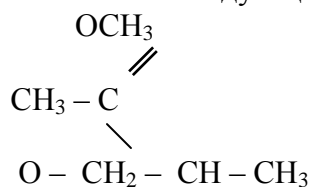
3. разветвленные цепочки, состоящие из остатков глюкозы, связанных кислородными мостиками.

4. продукты поликонденсации большого числа (от десятков до тысяч) моносахаридов

5. Твердую консистенцию имеет мыло:

1.  $C_{15}H_{31}COONa$
2.  $C_{17}H_{29}COOK$
3.  $C_{17}H_{31}COOK$
4.  $C_{17}H_{33}COOK$

6. Назовите следующее соединение:



1. уксусноизопропиловый сложный эфир
2. маслянноэтиловый сложный эфир
3. уксусноизобутиловый сложный эфир
4. маслянноизопропиловый сложный эфир

7. В моноаминодикарбоновую кислоту входит...

1. аланиласпаргин
2. лизилтриптофан
3. аланиларгинин
4. аланиллизин

8. К гетероциклическим аминокислотам относится...

1. аргинин
2. гистидин
3. тирозин
4. аланин

9. К ароматическим относится...

1. аргинин
2. аланин
3. фенилаланин
4. гистидин

10. В какой дипептид входит оксиаминокислота...

1. глицилаланин
2. глицилметионин
3. глицилтреонин
4. глицилцистеин

## Раздел 2. Полифункциональные соединения

1. Фибриллярными белками являются...

1. коллаген
2. проламины
3. эластин
4. альбумины
5. гистоны

2. Содержат серу...
  1. цистеин
  2. триптофан
  3. серин
  4. метионин
  5. треонин
  
3. Вторичная структура белка - это...
  1. определенная последовательность аминокислот в цепи
  2. спирализованная конфигурация полинуклеотидной цепи
  3. спирализованная конфигурация полипептидной цепи
  4. пространственная конфигурация пептидной спирали
  
4. Факторы, препятствующие осаждению белковых молекул в растворе - это....
  1. электрический заряд
  2. высокая молекулярная масса
  3. гидратная оболочка
  4. оптическая активность
  5. большие размеры частиц
  
5. Связи разрушаются при денатурации белка.
  1. водородные
  2. гидрофобные
  3. ионные
  4. дисульфидные
  5. пептидные
  
6. Продукты образующиеся при фосфоролизе сахарозы...
  1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  2.  $\alpha D(+)$  глюкопираноза и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  4.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофуранозо-6-фосфат
  
7. Продукты образующиеся при фосфоролизе мальтозы...
  1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
  2.  $\beta D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
  3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
  4. две молекулы  $\alpha D(+)$  глюкопиранозы
  
8. Азотистые основания входящие в состав нуклеиновых кислот в виде:
  1. мононуклеотидов
  2. тетрануклеотидов
  3. динуклеотидов
  4. полинуклеотидов
  
9. Белки характеризуются:
  1. амфотерными свойствами
  2. неспособностью кристаллизоваться
  3. сохранением структуры молекулы при нагревании
  4. отсутствием специфической молекулярной конфигурации

10. Связи соединяющие между собой мононуклеотиды в нуклеиновых кислотах...

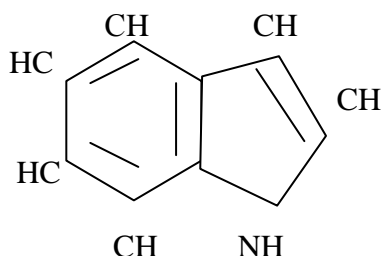
1. сложно-эфирная
2. водородная
3. дисульфидная
4. ионная

### Раздел 3. Гетероциклические соединения

1. Какой витамин является производным шестичленного гетероцикла с двумя гетероатомами азота – пиримидина:

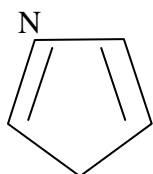
1. витамин PP
2. витамин B6
3. витамин B1
4. витамин A

2. Какая незаменимая аминокислота является производной конденсированной гетероциклической системы индол:

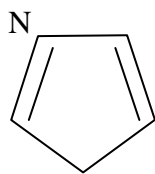


1. гистидин
2. оксипролин
3. триптофан
4. пролин

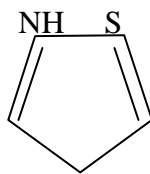
3. Какое из перечисленных соединений называется пиррол:



1.



2.

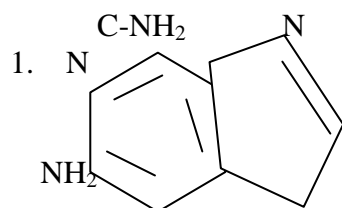


3.

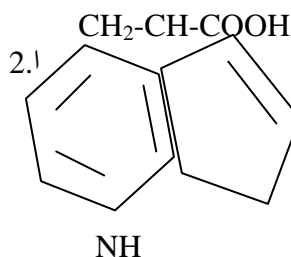


4.

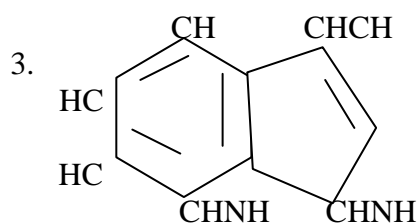
4. Укажите формулу индола:



1.



2.



3.



4.

5. К гетероциклическим относится аминокислота...

1. аргинин
2. гистидин
3. тирозин
4. аланин

#### Раздел 4. Витамины

1. Витамины – это:

1. высокомолекулярные азотистые органические вещества;
2. производные аминов;
3. низкомолекулярные азотистые и безазотистые органические вещества;
4. высокомолекулярные и низкомолекулярные органические вещества;
5. низкомолекулярные неорганические вещества.

2. Витаминоподобные вещества ... витаминов (-ы):

1. блокируют действие;
2. усиливают действие;
3. могут выполнять функции;
4. могут синтезироваться из;
5. могут превращаться в.

3. Витамеры это:

1. разновидность одного и того же витамина, отличающегося по биохимической активности;
2. различные витамины, имеющие одинаковую молярную массу;
3. различные витамины, обладающие похожими биохимическими свойствами;
4. разновидности одного и того же витамина, имеющие одинаковую биохимическую активность;
5. различные витамины, которые усиливают свою активность при совместном применении.

4. Провитамины это ... витаминов:

1. усилители биохимической активности;
2. предшественники витаминов;
3. вещества синтезирующиеся в организме из;
4. вещества понижающие биохимическую активность;
5. вещества ускоряющие синтез в организме.

5. Авитаминоз - это:

1. избыток витаминов;
2. недостаток витаминов;
3. отсутствие какого-либо витамина;
4. блокирование витамина определёнными веществами;
5. непереносимость организмом некоторых витаминов.

6. Название витамин А по болезни, которую излечивает данный витамин - анти- ...

1. геморрагический;
2. рахитический;
3. ксерофтальмический;
4. стерильный;
5. целлюлитный.

7. Биологическая роль витаминов группы E:
1. антиокислитель;
  2. отвечает за свёртываемость крови;
  3. принимает участие в синтезе каротиноидов;
  4. обладает восстановительными свойствами;
  5. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь.

8. Производным ... является витамин D<sub>2</sub>.
1. эргостерина;
  2. холестерина;
  3. филлохинона;
  4. рибофлавина;
  5. адермина.

9. Роль витаминов группы D:
1. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь ;
  2. влияет на синтез убихинона;
  3. поддерживают уровень кальция и фосфора в крови
  4. регулируют минерализацию костей;
  5. влияет на свертываемость крови;
  - 6.обладают восстановительными свойствами.

10. Роль витамина K:
- 1.влияет на синтез каротина;
  2. отвечает за всасывание кальция из кишечника в кровь;
  3. отвечает за свёртываемость крови;
  4. способствует усвоению кальция;
  5. обладает восстановительными свойствами.

## Раздел 5. Ферменты

1. Кофактор – это... фермента:

1. активная часть простого;
2. показатель активности;
3. показатель стабильности;
4. белковая часть сложного;
5. небелковая часть сложного.

- 2.Однокомпонентные ферменты -это...

1. сложные белки
2. апоферменты, состоящие из аминокислот
3. коферменты
4. холоферменты

3. Простетическая группа – это:

1. белковая часть сложного фермента;
2. стабилизатор структуры фермента;
3. активатор сложного фермента;
4. прочносвязанная с ферментом небелковая часть;
5. часть фермента, образующая каталитический центр.

4. По типу реакций ферменты подразделяются на 6 классов:

- 1.оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы;



2. оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы;
3. оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы;
4. оксидоредуктазы, гидролазы, лиазы, карбоксилазы, изомеразы, лигазы;
5. оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.

5. К оксидоредуктазам относятся:

1. дегидрогеназы;
2. гидролазы;
3. цитохромы;
4. липазы;
5. лигазы.

6. К оксидазам относятся:

1. пероксидаза;
2. каталаза;
3. трансферазы;
4. липоксигеназа;
5. дегидрогеназы.

7. Дегидрогеназы:

1. катализируют гидролиз субстратов;
2. ускоряют окислительно-восстановительные реакции с участием кислорода;
3. ускоряют окислительно-восстановительные реакции в анаэробной среде;
4. ускоряют реакции переноса только электронов;
5. ускоряют реакции отщепления водорода и электронов от субстрата на промежуточный окислитель;
6. катализируют не гидролитические реакции.

8. Класс ферментов гидролаз катализируют реакции:

1. гидрирования субстратов;
2. превращения альдегидов в спирты;
3. переноса гидроксо-групп внутри молекулы субстрата;
4. гидролитического расщепления субстратов;
5. реакции отщепления воды от субстрата.

9. К гидролазам относятся:

1. протеазы, липазы;
2. декарбоксилазы, карбоксилазы;
3. ФАД и ФМН;
4. НАД и НАДФ;
5. цитохромы, убихинон.

10. К протеазам относятся:

1. амилаза;
2. уреаза;
3. карбоксипептидаза;
4. каталаза;
5. пепсин, трипсин.

### 4.1.3 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания, как разновидность самостоятельной работы обучающихся, является одной из форм текущего контроля за усвоением ими учебного материала по дисциплине.

Целью написания индивидуального домашнего задания является глубокое изучение предлагаемого теоретического вопроса, определение основных проблем, анализ путей, способов и методов их решения и разработка предложений и рекомендаций; формирование у обучающихся навыков самостоятельного изучения учебного материала.

Индивидуальные домашние работы должны способствовать формированию у обучающихся навыков самообучения, повышению их теоретической и профессиональной подготовки, лучшему освоению учебного материала, углубленному рассмотрению содержания тем дисциплины. При выполнении индивидуальной домашней работы обучающиеся, должны изучить определённый минимум литературы по вопросам темы и зафиксировать необходимую информацию; обработать полученный материал, проанализировать, систематизировать, интерпретировать и грамотно изложить состояние изучаемого вопроса.

Индивидуальная домашняя работа должна быть напечатана или написана чисто и разборчиво, соблюдая последовательность и сохраняя названия вопросов. Необходимо полно и содержательно осветить суть вопроса работы. Работу следует подписать и проставить дату ее выполнения.

При возникновении каких-либо затруднений в процессе выполнения индивидуальной домашней работы необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Индивидуальные номера заданий для каждого обучающего определяет преподаватель

### Темы индивидуальных домашних заданий

#### Раздел 4 «Витамины»

1. Какие витамины относятся к жирно- и водорастворимым витаминам?
2. Какие коферментные формы образуют водорастворимые витамины?
3. Какое соединение является предшественником (провитамином) никотинамида?
4. Роль витаминов в клеточном метаболизме организма человека.
5. Витамины: определение, классификация.
6. Виды витаминных недостаточностей.
7. При длительном приеме антибиотиков или сульфаниламидных препаратов в организме человека может развиваться гиповитаминоз витамина В<sub>6</sub>. Объясните причину развития гиповитаминоза. Чем это может быть обусловлено?
8. Роль витаминов в клеточном метаболизме в животном организме.
9. Витамин Е – токоферол является одним из самых мощных природных антиоксидантов. Объясните механизм антиокислительного действия токоферола. Почему аскорбиновая кислота (витамин С) обладает способностью значительно повышать антиоксидантную активность токоферола?
10. Какие вещества называются антивитаминами?

#### Раздел 5 «Ферменты»

1. Дайте определение понятиям «Фермент», «Кофермент», «Апофермент», «Субстрат».
2. Перечислите факторы, которые влияют на каталитическую активность ферментов.
3. Дайте определение понятиям «Активатор», «Активация», «Ингибитор», «Ингибирование».
4. Перечислите основные отличия неорганических катализаторов от ферментов.
5. На реакции ферментативной изомеризации основана технология получения глюкозо-фруктозных сиропов из крахмала. Напишите данную реакцию и укажите фермент.
6. Реакция окисления глицерина? Укажите промежуточные вещества и участвующие ферменты.
7. Почему ферментативный гидролиз триглицеридов с участием панкреатической липазы протекает ступенчато?

8. Напишите реакцию ферментативного гидролиза триолеина и назовите продукты реакции.
9. Чем отличаются простые и сложные ферменты?
10. Как классифицируются ферменты по типу катализируемой реакции?

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы умения и навык, студент не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Экзамен

Аттестационное испытание по дисциплине в форме экзамена обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к экзаменам составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения обучающихся не менее чем за 2 недели до начала сессии. Рекомендуемая форма проведения экзамена: устное (по билетам).

Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами, и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся два или три вопроса/задача. При проведении аттестационного испытания содержание используемых вопросов должно охватывать весь пройденный материал программы дисциплины.

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка за экзамен выставляется преподавателем в аттестационную ведомость в сроки, установленные расписанием экзаменов. Оценка в зачетную книжку выставляется в день

аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель получает в деканате аттестационные ведомости. После окончания экзамена преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут. При подготовке к устному экзамену обучающийся, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается преподавателю. Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно».

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на занятиях. Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов сопровождающих.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамен в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала экзамена. Результат экзамена объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место

(хорошо)	один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене; неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация биологически активных органических соединений. Принципы химической номенклатуры.
2. Стереоизомерия биологически активных органических соединений.
3. Сопряженные системы, классификация. Энергия сопряжения. Сопряженные системы с открытой цепью.
4. Влияние заместителей на реакционную способность ароматических соединений.
5. Биомедицинское значение известных ароматических соединений и возможности органической химии в синтезе новых биологически активных веществ.
6. Функциональные производные углеводов, их классификация.
7. Химические свойства гидроксильных производных углеводов.
8. Окисление спиртов, медико-биологическое значение этих реакций.
9. Химические свойства ненасыщенных карбонильных соединений, их медико-биологическое значение.
10. Общая характеристика реакционной способности карбоновых кислот, электронное строение карбоксилат-аниона.
11. Химические свойства карбоновых кислот и их производных.
12. Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных высших жирных кислот.
13. Классификация липидов.
14. Триацилглицерины, структура, химические свойства, биологическая роль.
15. Фосфолипиды, строение, биологическая роль.
16. Сфинголипиды. Гликолипиды. Основы строения, биомедицинское значение.
17. Неомыляемые липиды. Терпены, стероиды, половые гормоны, Основы строения, биомедицинское значение.
18. Перекисное окисление липидов. Механизм, принципы регуляции, биомедицинское значение.
19. Общая характеристика реакционной способности гетерофункциональных соединений.
20. Специфические реакции  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -окси- и – аминокислот.
21. Аминоспирты.
22. Физиологически активные гетерофункциональные производные бензольного ряда.
23. Физиологически активные пятичленные гетерофункциональные производные гетероциклического ряда.
24. Физиологически активные шестичленные гетерофункциональные производные гетероциклического ряда.

25. Шести- и семичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Биомедицинское значение.
26. Бициклические гетероциклы. Биомедицинское значение.
27. Стероизомерия и таутомерия моносахаридов.
28. Реакции окисления моносахаридов, их медико-биологическое значение.
29. Реакции восстановления, конденсации, метилирования и фосфорилирования моносахаридов. Их медико-биологическое значение.
30. Дисахариды, строение, номенклатура, конформации.
31. Химические свойства дисахаридов, их биомедицинское значение.
32. Гомополисахариды. Структура. Биомедицинское значение.
33. Классификация аминокислот.
34. Незаменимые аминокислоты и их структура.
35. Амфотерность и растворимость аминокислот.
36. Химические свойства аминокислот за счет карбоксильной и аминогрупп.
37. Биологически важные химические реакции аминокислот (декарбоксилирование, дезаминирование и переаминирование).
38. Превращения аминокислот при нагревании.
39. Биомедицинское значение аминокислот.
40. Пептиды. Структура, номенклатура. Характеристика пептидной связи.
41. Биомедицинское значение пептидов.
42. Классификация белков.
43. Биомедицинское значение белков.
44. Пуриновые и пиримидиновые нуклеиновые основания.
45. Общая характеристика и классификация витаминов.
45. Понятия об авитаминозах, гипо- и гипервитаминозах.
46. Витамины группы В и С.
47. Общая характеристика и отдельные представители жирорастворимых витаминов.
48. Антивитамины.
49. Биокаталитическая функция витаминов.
50. Аминокислоты – предшественники биогенных аминов.
51. Пептиды, обладающие гормональной активностью, нейропептиды.
52. Пептидные антибиотики и опиоидные пептиды.
53. Ферменты: общая характеристика, классификация, свойства.
54. Общая характеристика, классификация и свойства гормонов.
55. Гормоны эндокринных желез.
56. Молекулярные механизмы действия гормонов.
57. Использование гормонов в медицине.
58. Классификация фенольных соединений.
59. Фармакологические свойства и применение фенольных соединений.
60. Механизмы антиоксидантной и антирадикальной активности фенольных соединений.
61. Алкалоиды: классификация, физико-химические свойства и использование в медицине.
62. Гликозиды: строение, классификация, физико-химические свойства и использование в медицине.
63. Индоламины.
64. Пути метаболизма и биологическое действие индоламинов.
65. Индоламины как лекарственные средства.
66. Катехоламины: адреналин, норадреналин.
67. История открытия и классификация простагландинов.
68. Биосинтез и секреция простагландинов из клетки.
69. Простагландины физиологические функции и применение в фармакологии.
70. Общая характеристика и классификация полисахаридов.
71. Отдельные представители полисахаридов.
72. Значение полисахаридов в обмене веществ.

73. Пути использования и применения в медицинской практике.
74. Каротиноиды: характеристика, физико-химические свойства, биологическое значение, применение в фармакологии.
75. Катехины: характеристика, физико-химические свойства, биологическое значение, применение в фармакологии.
76. Отдельные представители других классов биологически активных соединений.
77. Свойства, распространение в природе и применение в медицине биологически активных соединений.
78. Сырьё и методы получения БАВ.
79. Лекарственные средства на основе БАВ.
80. БАДы, гомеопатические препараты.
81. Опишите сходство и различие в строении и свойствах крахмала, гликогена, клетчатки.
82. Химическая структура редуцирующих и нередуцирующих олигосахаров.
83. Реакции окисления моносахаридов, их биологическое значение.
84. Гомополисахариды. Структура. Биомедицинское значение.
85. Незаменимые аминокислоты и их структура.
86. Биологически активные дипептиды, их структура и функция.
87. Биологически активные пептиды, их структура и функция.
88. Декарбоксилирование аминокислот.
89. Физиологическое значение водо- и жирорастворимых витаминов.
90. Физиологически активные шестичленные гетерофункциональные производные гетероциклического ряда.

### Тестовые задания по дисциплине

1. Укажите наиболее полное и правильное определение: «Моносахариды – это...»
1. альдегиды многоатомных спиртов
  2. соединения углерода с водой
  3. моноатомные альдегиды и кетоспирты
  4. продукты поликонденсации моноз в процессе биосинтеза
2. Какие углеводы относятся к гомополисахаридам?
5. гепарин и крахмал
  6. гепарин и гиалуроновая кислота
  7. гликоген и целлюлоза
  8. крахмал и хондроитинсерная кислота
3. Какие продукты образуются при фосфоролизе сахарозы
1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  2.  $\alpha D(+)$  глюкопираноза и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
  4.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофуранозо-6-фосфат
4. Укажите наиболее полное и правильное определение. Полисахариды – это...
1. вещества, которые при гидролизе расщепляются на более простые молекулы
  2. многоатомные альдегиды и кетоспирты
  3. разветвленные цепочки, состоящие из остатков глюкозы, связанных кислородными мостиками.
  4. продукты поликонденсации большого числа (от десятков до тысяч) моносахаридов
5. Гликоген – это...
1. умеренно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы,

связанных  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью

2. линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\alpha$ -1,4-гликозидной связью

3. сильно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью

4. линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\beta$ -1,4-гликозидной связью

**6. Целлюлоза – это...**

1. линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\beta$ -1,4- гликозидной связью

2. линейный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\alpha$ -1,4-гликозидной связью

3. сильно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью

4. умеренно разветвленный полисахарид, состоящий из остатков глюкозы, связанных  $\alpha$ -1,4- и  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью

**7. Основной источник глюкозы крови - это...**

1. углеводы пищи

3. глюконеогенез

2. гликоген мышц

4. гликоген печени

**8. Углеводы в организме образуются из:**

1. продуктов распада жирных кислот

2. метаболитов аминокислотного обмена

3. глицерина

4. холестерина

5. стероидов

**9. Углеводы – это:**

1. Гидраты углерода.

3. Ферменты.

2. Природные воски.

4. Жирные кислоты

**10. Столовый сахар – это:**

1. Глюкоза.

3. Сахароза.

2. Лактоза.

4. Мальтоза.

**11. Укажите сахар, НЕ обладающий восстанавливающими свойствами...**

1. Глюкоза.

3. Галактоза.

2. Лактоза

4. Сахароза.

**12. Укажите повторяющуюся дисахаридную единицу крахмала ...**

1. Лактоза.

3. Галактоза.

2. Мальтоза

4. Ни один из них.

**13. В состав сахарозы входят остатки:**

1. двух молекул глюкозы;

3. двух молекул фруктозы;

2. глюкозы и фруктозы;

4. галактозы и глюкозы.

**14. Физиологически важным гомополисахаридом является:**

1. гиалуроновая кислота;

3. хондроитинсульфат;



2. гликоген;

4. целлюлоза.

15. Укажите эмпирическую формулу гликогена...

1.  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;

2.  $(C_6H_{12}O_6)_n$ ;

3.  $(C_6H_{10}O_5)_n$ ;

4.  $C_6H_{12}O_6$ .

16. Свободная глюкоза в организме человека находится в основном в...

1. печени;

2. крови;

3. почках;

4. сердце;

5. мышцах.

17. Биологическая функция полисахаридов в организме животных...

1. энергетическая;

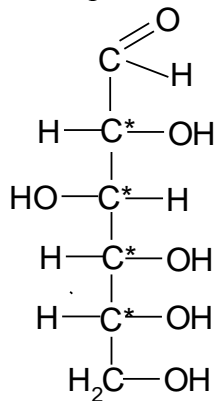
2. опорная;

3. пластическая;

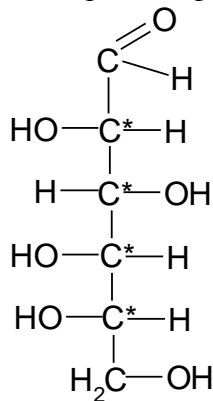
4. регуляторная;

5. гидроосмотическая и ионрегулирующая.

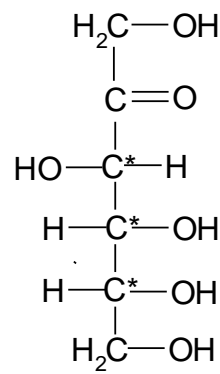
18. Строение D(+)-глюкозы выражает формула ...



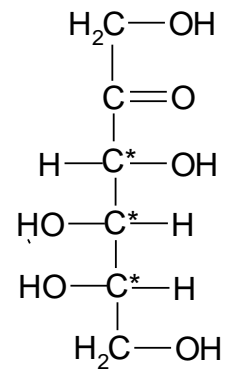
1



2



3



4

19. По функциональной группе моносахариды делят на ...

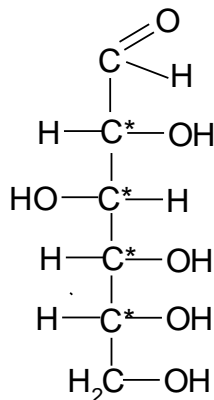
1. альдозы

2. кетозы

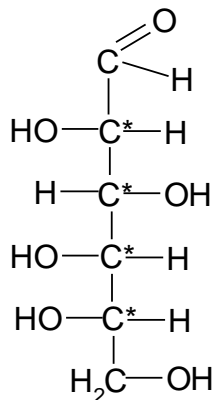
3. гексозы

4. пентозы

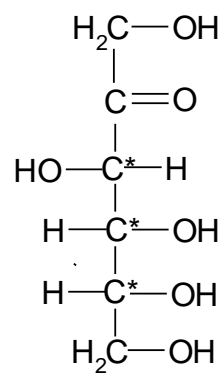
20. Строение D(-)-фруктозы выражает формула ...



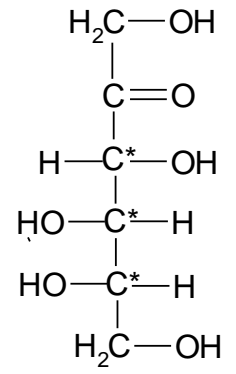
1



2



3



4

21. Анамеры – это .... циклических моносахаридов.

1.  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы

3. таутомеры

2. изомеры

4. гидраты

**22.** Воски – это сложные эфиры высших жирных кислот и ...

1. низкомолекулярных спиртов
2. высших многоатомных спиртов
3. высших одноатомных спиртов
4. низкомолекулярных одноатомных спиртов

**23.** Нейтральные жиры расщепляются под действием ...

1. липаз при pH 3-4
2. липаз при pH 7-8
3. гидрогеназ при pH 7-8
4. амилаз при pH 3-4

**24.** При гидролизе нейтральные жиры распадаются на жирные кислоты и ...

1. глицерин и мыла
2. глицерин
3. соли глицерина
4. мыла

**25.** Для оптимального расщепления липидов необходимы:

1. коагулянты – соли жирных кислот
2. эмульгаторы – желчные кислоты
3. эмульгаторы - производные глицерина
4. стабилизаторы - производные нуклеотида

**26.** Глюконеогенез – это процесс превращения:

1. глицерина в нейтральный жир;
2. глицерина в глюкозу;
3. глюкозы в глицерин;
4. глюкозы в нейтральный жир.

**27.** При  $\beta$ -окислении жирных кислот получается:

1. ацил-КоА и ацетил-КоА
2. ацил-КоА
3. низкомолекулярные кислоты
4. смесь монокарбоновых и дикарбоновых кислот

**28.** Карнитин выполняет роль:

1. переноса КоА
2. переноса ацилов
3. усиления действия ферментов  $\beta$ -окисления
4. фермента  $\beta$ -окисления

**29.** При  $\alpha$ -окислении жирных кислот образуется:

1. жирная кислота и углекислый газ
2. кетокислота и ацил-КоА
3. кетокислота и углекислый газ
4. ацил-КоА и углекислый газ

**30.** В одном цикле биосинтеза жирных кислот образуется:

1. ацетил-КоА и малонил-КоА

- 2.бутирил-КоА
- 3.малонил-КоА
- 4.бутирил-КоА и ацетил-КоА

31. Укажите предельную высшую жирную кислоту...

- 1.пальмитиновая;
- 2.олеиновая;
- 3.линоленовая;
- 4. линолевая

32. Липиды растворяются во всех перечисленных ниже вещества кроме...

- 1. эфира;
- 2. воды;
- 3. бензола;
- 4. хлороформа.

33. В структурном отношении все липиды являются...

- 1. простыми эфирами;
- 2. высшими спиртами;
- 3. сложными эфирами;
- 4. полициклическими спиртами.

34. К структурным липидам относятся все перечисленные ниже кроме...

- 1. фосфолипидов;
- 2. гликолипидов;
- 3. триглицеридов;
- 4. стеридов.

35. В состав триглицеридов входят все перечисленные ниже элементы кроме...

- 1. Н;
- 2. О;
- 3. S;
- 3. С.

36. Главными липидами мембран являются:

- 1. триглицериды;
- 2. гликолипиды;
- 3. воски;
- 4. фосфолипиды.
- 5. стериды

37. Укажите сложный эфир ВЖК и полициклических спиртов:

- 1. воск;
- 2. стерид;
- 3. стерол.
- 5. триглицериды

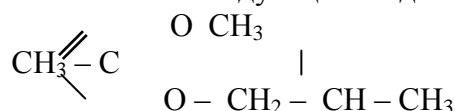
38. Наиболее распространенные насыщенные ВЖК, входящие в состав липидов:

- 1. пальмитиновая;
- 2. уксусная;
- 3. стеариновая;
- 4. муравьиная.
- 5.бутановая;

39. Твердую консистенцию имеет мыло:

- 5.  $C_{15}H_{31}COONa$
- 6.  $C_{17}H_{29}COOK$
- 7.  $C_{17}H_{31}COOK$
- 8.  $C_{17}H_{33}COOK$

40. Назовите следующее соединение:



- 5. уксусноизопропиловый сложный эфир
- 6. маслянноэтиловый сложный эфир
- 7. уксусноизобутиловый сложный эфир
- 8. маслянноизопропиловый сложный эфир

41. В моноаминодикарбоновую кислоту входит...

- 5. аланиласпаргин

6. лизилтриптофан
7. аланиларгинин
8. аланиллизин

**42.** К гетероциклическим аминокислотам относится...

5. аргинин
6. гистидин
7. тирозин
8. аланин

**43.** К ароматическим относится...

5. аргинин
6. аланин
7. фенилаланин
8. гистидин

**44.** В какой дипептид входит оксиаминокислота...

5. глицилаланин
6. глицилметионин
7. глицилтреонин
8. глицилцистеин

**45.** Фибриллярными белками являются...

1. коллаген
2. проламины
3. эластин
4. альбумины
5. гистоны

**46.** Содержат серу...

1. цистеин
2. триптофан
3. серин
4. метионин
5. треонин

**47.** Вторичная структура белка - это...

1. определенная последовательность аминокислот в цепи
2. спирализованная конфигурация полинуклеотидной цепи
3. спирализованная конфигурация полипептидной цепи
4. пространственная конфигурация пептидной спирали

**48.** Факторы, препятствующие осаждению белковых молекул в растворе - это....

1. электрический заряд
2. высокая молекулярная масса
3. гидратная оболочка
4. оптическая активность
5. большие размеры частиц

**49.** Связи разрушаются при денатурации белка.

1. водородные

2. гидрофобные
3. ионные
4. дисульфидные
5. пептидные

**50.** Изоэлектрическая точка белка – это значение рН, при котором белок...

1. электронейтрален;
2. теряет нативную конформацию;
3. в электрическом поле движется к аноду;
4. в электрическом поле движется к катоду;

**51.** Под действием соляной кислоты и высокой температуры белок подвергается:

1. гидролизу;
2. высаливанию;
3. диализу;
4. денатурации.
5. аминированию

**52.** Пептидная связь составляет основу структуры...

1. крахмала;
2. липидов;
3. белка;
4. гликогена.

**53.** Аминокислоты не содержат следующие группировки:

1. аминогруппа  $-NH_2$ ;
2. карбонильная группа  $=CO$ ;
3. гидроксильная группа  $-OH$ ;
4. карбоксильная группа  $-COOH$ ;
5. винильная группа  $-CH=CH_2$ .

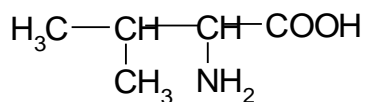
**54.** В молекуле белка не встречается структура:

1. глобулярная;
2. доменная;
3. нуклеосомы;
4. четвертичная;
5. альфа-спираль.

**55.** Первичную структуру белка определяют:

1. количество полипептидных цепей;
2. состав аминокислот;
3. соотношение доменов в полипептиде;
4. водородные связи;
5. пептидные связи.

**56.** Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:



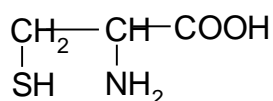
валин

лейцин

аланин

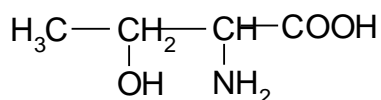
изолейцин

57. Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:



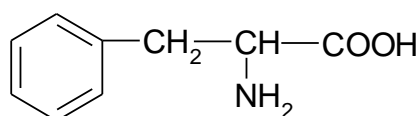
метионин                      цистеин  
серин                            цистин

58. Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:



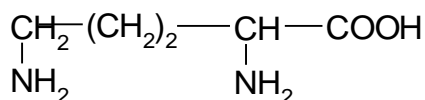
тирозин                      цистеин  
треонин                      серин

59. Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:



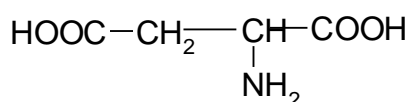
триптофан                      фенилаланин  
гистидин                      цистин

60. Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:



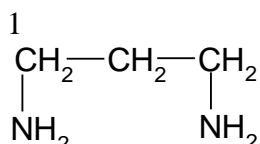
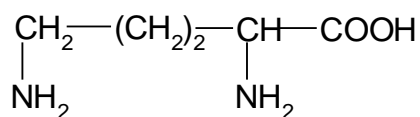
триптофан                      лизин  
аргинин                      орнитин

61. Установите соответствие между формулой аминокислоты и её названием по эмпирической номенклатуре:

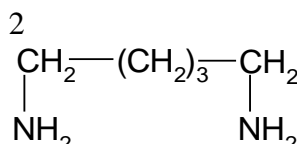
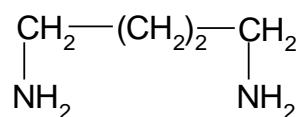


триптофан                      Аспарагиновая  
Глутаминовая                      глицин

62. При декарбоксилировании орнитина образуется следующий продукт реакции ...

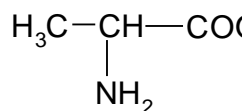


3

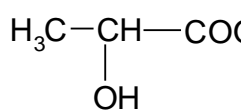


4

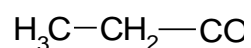
63. При внутримолекулярном дезаминировании аминокислоты аланин образуется следующий продукт реакции ...



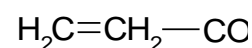
1



2

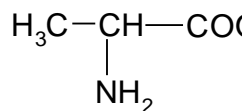


3

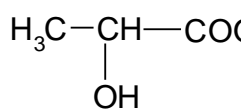


4

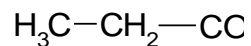
64. При восстановительном дезаминировании аминокислоты аланин образуется следующий продукт реакции ...



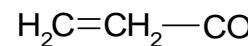
1



2

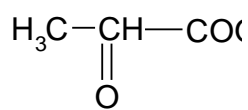


3

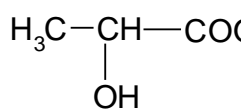


4

65. При гидролитическом дезаминировании аминокислоты аланин образуется следующий продукт реакции ...



1



2



3



4

66. Продукты образующиеся при фосфорилизе сахарозы...

1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
2.  $\alpha D(+)$  глюкопираноза и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофураноза
4.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\beta D(-)$  фруктофуранозо-6-фосфат

67. Продукты образующиеся при фосфорилизе мальтозы...

1.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-6-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
2.  $\beta D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
3.  $\alpha D(+)$  глюкопиранозо-1-фосфат и  $\alpha D(+)$  глюкопираноза
4. две молекулы  $\alpha D(+)$  глюкопиранозы

68. Азотистые основания входящие в состав нуклеиновых кислот в виде:

1. мононуклеотидов
2. тетрануклеотидов
3. динуклеотидов
4. полинуклеотидов

69. Белки характеризуются:

1. амфотерными свойствами
2. неспособностью кристаллизоваться
3. сохранением структуры молекулы при нагревании
4. отсутствием специфической молекулярной конфигурации

70. Связи соединяющие между собой мононуклеотиды в нуклеиновых кислотах...

1. сложно-эфирная

2. водородная
3. дисульфидная
4. ионная

**71.** Какой витамин является производным шестичленного гетероцикла с двумя гетероатомами азота – пиримидина:

1. витамин РР
2. витамин В6
3. витамин В1
4. витамин А

**72.** К гетероциклическим относится аминокислота...

1. аргинин
2. гистидин
3. тирозин
4. аланин

**73.** В состав какого азотистого основания входит пурин?

1. гуанин
2. цитозин
3. урацил
4. тимин

**74.** Какое из азотистых оснований входит в состав только РНК?

1. аденин
2. гуанин
3. урацил
4. тимин

**75.** К гетероциклическим относится аминокислота...

1. аргинин
2. гистидин
3. тирозин
4. аланин

**76.** Какое из азотистых оснований входит в состав только ДНК?

1. аденин
2. гуанин
3. урацил
4. тимин

**77.** Витамины – это:

1. высокомолекулярные азотистые органические вещества;
2. производные аминов;
3. низкомолекулярные азотистые и безазотистые органические вещества;
4. высокомолекулярные и низкомолекулярные органические вещества;
5. низкомолекулярные неорганические вещества.

**78.** Витаминаподобные вещества ... витаминов (-ы):

1. блокируют действие;
2. усиливают действие;
3. могут выполнять функции;
4. могут синтезироваться из;



5. могут превращаться в.

**79.** Витамеры это:

1. разновидность одного и того же витамина, отличающегося по биохимической активности;
2. различные витамины, имеющие одинаковую молярную массу;
3. различные витамины, обладающие похожими биохимическими свойствами;
4. разновидности одного и того же витамина, имеющие одинаковую биохимическую активность;
5. различные витамины, которые усиливают свою активность при совместном применении.

**80.** Провитамины это ... витаминов:

1. усилители биохимической активности;
2. предшественники витаминов;
3. вещества синтезирующиеся в организме из;
4. вещества понижающие биохимическую активность;
5. вещества ускоряющие синтез в организме.

**81.** Авитаминоз - это:

1. избыток витаминов;
2. недостаток витаминов;
3. отсутствие какого-либо витамина;
4. блокирование витамина определёнными веществами;
5. непереносимость организмом некоторых витаминов.

**82.** Название витамин А по болезни, которую излечивает данный витамин - анти- ...

1. геморрагический;
2. рахитический;
3. ксерофтальмический;
4. стерильный;
5. целлюлитный.

**83.** Биологическая роль витаминов группы E:

1. антиокислитель;
2. отвечает за свёртываемость крови;
3. принимает участие в синтезе каротиноидов;
4. обладает восстановительными свойствами;
5. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь.

**84.** Производным ... является витамин D<sub>2</sub>.

1. эргостерина;
2. холестерина;
3. филлохинона;
4. рибофлавина;
5. адермина.

**85.** Роль витаминов группы D:

1. влияет на всасывание кальция из кишечника в кровь ;
2. влияет на синтез убихинона;
3. поддерживают уровень кальция и фосфора в крови
4. регулируют минерализацию костей;
5. влияет на свертываемость крови;

б.обладают восстановительными свойствами.

**86.** Роль витамина К:

- 1.влияет на синтез каротина;
2. отвечает за всасывание кальция из кишечника в кровь;
3. отвечает за свёртываемость крови;
4. способствует усвоению кальция;
5. обладает восстановительными свойствами.

**87.** Витамин F - это:

1. жирорастворимый витамин;
2. водорастворимый витамин;
3. набор полиненасыщенных кислот;
4. витамин размножения;
5. витамин роста;

**88.** Каротины – это соединения, которые...

1. синтезируются из витамина А;
2. состоят из двух молекул витамина А;
3. являются провитамином витамина А;
4. растворяются в воде;
5. отвечают за размножение.

**89.** При недостатке витамин В<sub>1</sub> в крови и моче возрастает количество:

1. аммиака;
2. серы;
3. пировиноградной кислоты;
4. альфа – кетоглутаровой кислоты
5. щавелевой кислоты

**90.**Укажите название витамина В<sub>2</sub> по химической структуре...

1. тиамин;
2. аспирин;
3. адермин;
4. холестерин;
5. рибофлавин.

**91.** Витамин В<sub>3</sub> входит в...

1. состав кофермента активирования кислот HS-CoA;
2. состав кофермента ФАД;
3. состав кофермента НАД;
4. состав убихинона
5. состав кофермента кококрбоксилазы;

**92.**Недостаток витамин В<sub>4</sub> в кормах приводит к...

1. жировому перерождению печени и отложению жира;
2. отложению кальция в костях;
3. потере зрения;
4. нарушению углеводного обмена;
5. анемии.

**93.** Укажите название витамина В<sub>5</sub> (РР) по химической структуре...

1. пиридоксин;
2. никотиновая кислота или никотинамид;
3. антипеллагрический;
4. рибофлавин;
5. пиридоксаль или пиридоксамин.

**94.** Укажите название витамина В<sub>6</sub> (РР) по химической структуре:

1. пиридоксамин;
2. антиксерофтальмический;
3. пиридоксаль;
4. пиридоксол;
5. ретинол.
6. рибофлавин;

**95.** Витамин В<sub>с</sub> по химической структуре относится к кислоте...

1. фталевой ;
2. фолиевой ;
3. пангамовой ;
4. глюконовой ;
5. ортофталевой .

**96.** Витамин В<sub>12</sub> в своем составе содержит...

1. медь;
2. цинк;
3. кобальт;
4. магний;
5. железо.

**97.** Биологическая роль витамина С:

1. катализирует реакции тканевого обмена веществ;
2. переносит углекислый газ;
3. катализирует синтез фосфолипидов;
4. катализирует реакции межмолекулярного переноса;
5. катализирует реакции синтеза липидов.

**98.** Укажите название витамина РР по заболеванию при гиповитаминозе - анти...

1. пеллагрический;
2. рахитический;
3. ксерофтальмический;
4. геморрагический;
5. стерильный .

**99.** Название витамина Н по химической структуре...

1. биотин;
2. себорин;
3. пангамовая кислота;
4. инозин;
5. холин.

**100.** Витамин U предохраняет организм от:

1. свёртываемости крови;

2. язвенной болезни желудка;
3. язвенной болезни двенадцатиперстной кишки;
4. язвенной болезни ротовой полости;
5. кровоизлияний.

**101.** Биологическая роль витамина Р:

1. предохраняет адреналин от окисления;
2. предотвращает ожирение печени;
3. участвует в переносе железа в организме;
4. участвует в окислительно-восстановительных реакциях;
5. укрепляет стенки капилляров

**102.** 1. Кофактор – это... фермента:

1. активная часть простого;
2. показатель активности;
3. показатель стабильности;
4. белковая часть сложного;
5. небелковая часть сложного.

**103.** Однокомпонентные ферменты -это...

1. сложные белки
2. апоферменты, состоящие из аминокислот
3. коферменты
4. холоферменты

**104.** Простетическая группа – это:

1. белковая часть сложного фермента;
2. стабилизатор структуры фермента;
3. активатор сложного фермента;
4. прочносвязанная с ферментом небелковая часть;
5. часть фермента, образующая каталитический центр.

**105.** По типу реакций ферменты подразделяются на 6 классов:

1. оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы;
2. оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы;
3. оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы;
4. оксидоредуктазы, гидролазы, лиазы, карбоксилазы, изомеразы, лигазы;
5. оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.

**106.** К оксидоредуктазам относятся:

1. дегидрогеназы;
2. гидролазы;
3. цитохромы;
4. липазы;
5. лигазы.

**107.** К оксидазам относятся:

1. пероксидаза;
2. каталаза;
3. трансферазы;
4. липоксигеназа;
5. дегидрогеназы.

**108.** Дегидрогеназы:

1. катализируют гидролиз субстратов;
2. ускоряют окислительно-восстановительные реакции с участием кислорода;
3. ускоряют окислительно-восстановительные реакции в анаэробной среде;
4. ускоряют реакции переноса только электронов;
5. ускоряют реакции отщепления водорода и электронов от субстрата на промежуточный окислитель;
6. катализируют не гидролитические реакции.

**109.** Класс ферментов гидролаз катализируют реакции:

1. гидрирования субстратов;
2. превращения альдегидов в спирты;
3. переноса гидроксо-групп внутри молекулы субстрата;
4. гидролитического расщепления субстратов;
5. реакции отщепления воды от субстрата.

**110.** К гидролазам относятся:

1. протеазы, липазы;
2. декарбоксилазы, карбоксилазы;
3. ФАД и ФМН;
4. НАД и НАДФ;
5. цитохромы, убихинон.

**111.** К протеазам относятся:

1. амилаза;
2. уреаза;
3. карбоксипептидаза;
4. каталаза;
5. пепсин, трипсин.

**112.** При увеличении концентрации субстрата скорость ферментативной реакции...

1. сначала возрастает, затем не изменяется
2. непрерывно возрастает
3. сначала убывает, затем возрастает
4. сначала возрастает, затем падает
5. не изменяется

**113.** При увеличении концентрации фермента скорость ферментативной реакции...

1. не изменяется
2. сначала растёт, затем не изменяется
3. сначала убывает, затем возрастает
4. сначала возрастает, затем падает
5. возрастает пропорционально концентрации фермента

**114.** Отклонение рН от оптимального значения снижает скорость ферментативной реакции вследствие изменения ...

1. степени ионизации ионогенных групп
2. конформации активного центра
3. конформации аллостерического центра
4. концентрации субстрата
5. концентрации ингибитора

**115.** При температуре ниже 0° по Цельсию активность ферментов резко снижается вследствие...

1. денатурации фермента
2. изменения степени ионизации ионогенных групп
3. падения скорости теплового движения молекул
4. гидролиза фермента

**116.** Температурный оптимум для большинства ферментов человека и животных находится в диапазоне... градусов.

1. от 0 до 4
2. от 25 до 30
3. от 30 до 34
4. от 36 до 38
5. от 40 до 44

**117.** Небелковая часть сложного фермента, отвечающая за катализ это...

1. кофермент;
2. апофермент;
3. гемоглобин;
4. креатин.

**118.** Укажите класс ферментов, катализирующих реакции переноса функциональных групп и молекулярных остатков с одной молекулы на другую...

1. гидролазы;
2. трансферазы;
3. оксидоредуктазы;
4. изомеразы.

**119.** Центр фермента, в котором происходит присоединение субстрата ...

1. каталитический;
2. аллостерический;
3. субстратный;
4. активный.

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

1. трансфераз;
2. лигаз;
3. лиаз;
4. гидролаз;
5. изомераз.

**121.** Фермент алкогольдегидрогеназа относится к классу:

1. гидролаз;
2. трансфераз;
3. изомераз;
4. оксидоредуктаз.

**122.** Холофермент – это...

1. надмолекулярный комплекс;
2. простой фермент;
3. сложный фермент;
4. фермент – субстратный комплекс.

**123.** Белковая часть сложного фермента – это...

1. кофермент;
2. простетическая группа;
3. апофермент.
4. креатин

**124.** Укажите класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные процессы...

1. гидролазы;
2. трансферазы;
3. оксидоредуктазы;
4. изомеразы.

**125.** Центр фермента, отвечающий за катализ...

1. каталитический;
2. аллостерический;
3. субстратный;
4. активный.

**126.** Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу...

1. трансфераз;
2. лигаз;
3. лиаз;
4. гидролаз;

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				