

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.24  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биохимия**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	<b>4</b>
Лабораторные	4	<b>4</b>
Практические	10	<b>10</b>
Руководство: -	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	<b>0,35</b>
Контактная работа	18,35	<b>18,35</b>
Самостоятельная работа	153	<b>153</b>
Контроль	8,65	<b>8,65</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.б.н. Беляева Ю.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

зав. каф., доцент, к.п.н. Третьякова Т.П.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Химическая технология и ресурсосбережение»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.В. Кравцова  
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания»

(протокол заседания № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей биохимии, фундаментальных знаний о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, основных сведений о применении биотехнологических процессов в разнообразных биотехнологиях, используемых в охране окружающей среды (очистке сточных вод, воздуха, почв от загрязнений; биосинтез промышленных химикатов и др.); подготовка студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии физико-химического и биологического анализов и использования их результатов в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Общая химическая технология», «Технологии переработки и утилизации отходов», «Технологии очистки сточных вод», «Биотехнологии», «Физико-химические процессы в биосфере», «Биология».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.
		Уметь: анализировать результаты экспериментов, планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты, представлять их в виде отчетов и научных публикаций.
		Владеть: средствами проведения экспериментальных исследований; методами обработки результатов эксперимента.
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Умеет решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	Знать: основные законы физики и физические методы для исследования биохимических процессов.
		Уметь: использовать основные законы физики и физические методы для исследования биохимических процессов.
		Владеть: методиками использования основных законов физики и физических методов для исследования биохимических процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек № 1	Введение. Аминокислоты: характеристика, классификация, строение. Общая характеристика, строение и биологическое значение белков. Ферменты. Строение, свойства и механизм действия ферментов.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №1, итоговый тест
	Лек № 2	Общая характеристика, строение и функции нуклеиновых кислот.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №2, итоговый тест
	Лек № 3	Гормоны: классификация, строение, функции.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №4, итоговый тест
	Лек № 4	Витамины. Общая характеристика и классификация витаминов.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №6, итоговый тест
	Лек № 5	Жирорастворимые и водорастворимые витамины Основные представители,	6	0,5	1	-	Промежуточный тест №4, итоговый тест
	Лаб № 1	Основные свойства белков и аминокислот.	6	0,5	2	-	Задание №1 (практикум),
	Пр № 1	Ферменты	6	1	2	-	Задание №1 (практикум),
	Пр № 2	ДНК-носитель генетической информации.	6	1	2	-	Задание №1 (практикум), итоговый тест
	Пр № 3	Нуклеиновые кислоты	6	1	2	-	Задание №1 (практикум), итоговый тест
	Сам № 1	Подготовка теоретического материала по курсу лекций.	6	51		-	
Модуль 2	Лек № 6	Анаболизм и катаболизм. Общая характеристика энергетического обмена. Дыхательная цепь. Механизм действия. Биологическое значение.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №7, итоговый тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек № 7	Общая характеристика обмена белков. Промежуточный обмен аминокислот. Пути утилизации аммиака в организм.	6	0,5	2	-	Промежуточный тест №3, итоговый тест
	Лек № 8	Общая характеристика и классификация углеводов. Основные этапы обмена углеводов. Анаэробный распад глюкозы.	6	0,5	3		Промежуточный тест №5, итоговый тест
	Лаб № 2	Количественное определение белков рефрактометрическим методом.	6	0,5	2	-	Задание №2 (практикум), итоговый тест
	Лаб № 3	Активность ферментов.	6	0,5	2	-	Задание №2 (практикум), итоговый тест
	Лаб № 4	Специфичность ферментов.	6	0,5	2	-	Задание №3 (практикум), итоговый тест
	Лаб № 5	Качественные реакции на основные группы гормонов.	6	0,5	2	-	Задание №3 (практикум), итоговый тест
	Лаб № 6	Качественные реакции на витамины.	6	0,5	5	-	Контрольная работа (практикум), итоговый тест
	Лаб № 7	Количественное определение витамина С в продуктах питания.	6	0,5	5	-	Контрольная работа (практикум), итоговый тест
	Лаб № 8	Биохимический анализ крови.	6	0,5	5	-	Контрольная работа (практикум), итоговый тест
	Пр № 4	Липиды	6	2	2	-	Задание №2 (практикум), итоговый тест
	Пр № 5	Обмен веществ.	6	1	2	-	Задание №2 (практикум), итоговый тест
	Пр № 6	Перспективы развития пищевой промышленности, химической	6	1	2	-	Задание №3 (практикум), итоговый тест
	Пр № 7	Основы биохимического анализа.	6	1	2	-	Задание №3 (практикум), итоговый тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр № 8	Законы биоэнергетики Обмен веществ и энергии.	6	2	5	-	Контрольная работа (практикум), итоговый тест
	Сам № 2	Подготовка теоретического материала по курсу лекций.	6	102		-	
	ПА		6	0,35	40	-	итоговый тест
	Контроль	Контроль (лекционные, лабораторные и практические занятия, тесты).	6	8,65		-	
Итого:				180	100		

## **5. Образовательные технологии**

При реализации учебного курса используются дистанционные образовательные технологии.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При подготовке к промежуточным тестам по темам курса и выполнению заданий студенту необходимо тщательно изучить материалы курса, предлагаемую учебную основную и дополнительную литературу, при необходимости задать вопросы преподавателю на форуме.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, интернет-ресурсами.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ОПК-1.1	Вопросы к экзамену Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Отчеты по практическим работам Итоговый тест
	ОПК-2.2	Вопросы к экзамену Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Отчеты по практическим работам Итоговый тест

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Отчет по лабораторной работе

##### Типовой пример задания

*Лабораторная работа № 1. Основные свойства белков и аминокислот.*

*Цель работы:* изучить химические свойства белков, сравнить степень денатурации белка при воздействии на него различных факторов.

*Оборудование, посуда, реактивы:* раствор белка, концентрированная уксусная кислота, раствор сульфата аммония массовой долей 15 %, раствор гидроксида натрия массовой долей 10 % раствор белка, раствор сульфата аммония массовой долей 15 %, концентрированная уксусная кислота раствор гидроксида натрия массовой долей 10 % раствор белка, концентрированный раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди массовой долей 5 % раствор белка, концентрированный раствор азотной кислоты, концентрированный раствор гидроксида аммония; раствор белка, раствор ацетата свинца, раствор гидроксида натрия.

*Предварительный контроль знаний (допуск к лабораторной работе):* тестовый контроль.

*Экспериментальная часть:* выполните задания, проведите опыты, составьте уравнения реакций, назовите вещества и процессы, запишите наблюдения и выводы.

Опыт 1. Отношение белков к кислотам и щелочам

Опыт 2. Термическая денатурация белка

Опыт 3. Биуретовая реакция белков

Опыт 4. Ксантопротеиновая реакция белков

Опыт 5. Реакция на серу

*Контрольные вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Понятие денатурации.
2. Какие факторы способны денатурировать белки?
3. Существует ли разница между денатурацией и коагуляцией?
4. Как коагуляция белков влияет на их биологическую ценность?
5. Изменяются ли физические свойства белка в процессе денатурации, какие именно?
6. Как изменяется биологическая активность белка при денатурации?
7. Структуры белковой молекулы.
8. Приведите примеры соле-, водо-, щелоче-, спирторастворимых белков.
9. Какие изменения могут происходить с белками сырья при хранении в процессе технологической обработки?
10. Что происходит в процессе встряхивания белоксодержащего сырья с KCl ?
11. Для чего навеску промывают водой?



12. Какие белки переходят в фильтрат?
13. Колориметрические методы определения белка.
14. Сущность биуретовой реакции.
15. Как рассчитать степень денатурации?
16. Продукт гидролиза белков.
17. В чем отличие процессов денатурации и гидролиза белков.
18. Ферментативный гидролиз белка.
19. Что происходит с белком при консервировании.
20. От чего зависит скорость гидролиза белка.

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

Отчет по лабораторной работе - форма контроля, предусматривающая изложение целей и задач работы, объектов исследования, организации и методологии исследования, этапов осуществления операций и действий, интерпретации результатов исследования, факторный анализ результатов, представление и обоснование выводов и предложений по работе, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работы.

Отчет по лабораторной работе предоставляется в следующей последовательности: формулировка темы, цели работы, определение конкретной задачи, перечень необходимого оборудования и материалов, порядок выполнения задания, уравнения химических реакций, описание наблюдаемых процессов, выводы.

#### **Критерии оценки отчета по лабораторной работе**

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Задания 1,2,3 (лабораторные работы №№1-5, практические работы №№1-7)	Максимальное количество баллов - 8 б.

- 7-8 баллов – тема практической и лабораторной работы в отчете раскрыта полностью, прописаны цель работы и задачи, работа носит самостоятельный характер, расчетная и экспериментально-исследовательская часть выполнена правильно, отчет по лабораторной работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

- 5-6 баллов - тема практической и лабораторной работы в отчете раскрыта, структура, цель, задачи работы соответствуют теме, расчетная и экспериментально-исследовательская часть выполнена, выводы сделаны, имеются незначительные недочеты.

- 4 и менее баллов – в отчете по практической и лабораторной работе отсутствует расчетная, экспериментально-исследовательская часть или она выполнена со значительными ошибками.

### **7.2.2. Отчет по практической работе**

#### **Типовой пример задания**

*Практическая работа № 1.* Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Классификация. Ферментные препараты в биотехнологиях. Имобилизованные ферменты. Решение ситуационных задач по теме «Ферменты».

*Цель работы:* получение навыков в решении задач по определению зависимости скорости реакции от участия фермента, описанию механизма действия ферментов.

*Задачи:* 1. Освоение теоретических основ ферментативного катализа. 2. Анализ воздействия ферментативных реакций на процессы переработки и хранения сырья и готовой продукции. 3. Получить навыки расчета скорости ферментативной реакции.

*Алгоритм выполнения практического задания:* изучить теоретический материал по учебникам и учебным пособиям, по курсу лекции, выполнить задание, ответить на вопросы преподавателя, сдать отчет.

Основные вопросы для изучения: 1) Биологические катализаторы: рибозимы и ферменты. Понятие о ферментах, их роль в обмене веществ. Химическое строение ферментов. Понятие о коферментах, связь коферментов с витаминами. 2) Кинетика

ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Аллостерические эффекторы, активаторы и ингибиторы ферментов. 3) Индукция и репрессия ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах. Общие принципы определения активности ферментов. Единицы активности ферментов. 4) Международная классификация и номенклатура ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). 5) Применение ферментов в пищевой промышленности, фармакологии, сельском хозяйстве, в процессе переработки отходов.

*Задания для контроля:*

Задание 1. Допишите алгоритм. Основным условием ферментативной реакции является ...

Задание 2. Сделайте 3 схематических рисунка: а) фермент, имеющий активный центр в неактивной конформации назовите тип активации; б) фермент, имеющий активный и регуляторный центр, как он регулируется; в) аллостерический фермент, его тип регуляции.

Задание 3. От чего зависит скорость ферментативной реакции?

Задание 4. Назовите коферменты дегидрогеназ, трансаминаз.

Задание 5. Приведите примеры состояний организма, когда нарушается ферментативная активность.

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Отчет по практической работе - форма контроля, предусматривающая изложение целей и задач работы, этапов осуществления операций и действий, представление и обоснование выводов и предложений по работе, ответы на вопросы преподавателя по теме работы. Отчет по лабораторной работе осуществляется ведущему преподавателю, предоставляется оформленная по установленному плану работы.

Отчет по практической работе предоставляется в следующей последовательности: формулировка темы, цели работы, определение конкретной задачи, порядок выполнения задания, описание наблюдаемых процессов, выводы.

### **Критерии оценки отчета по практической работе**

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Задания 1,2,3 (лабораторные работы №№1-5, практические работы №№1-7)	Максимальное количество баллов - 8 б.

- 7-8 баллов – тема практической и лабораторной работы в отчете раскрыта полностью, прописаны цель работы и задачи, работа носит самостоятельный характер, расчетная и экспериментально-исследовательская часть выполнена правильно, отчет по лабораторной работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

- 5-6 баллов - тема практической и лабораторной работы в отчете раскрыта, структура, цель, задачи работы соответствуют теме, расчетная и экспериментально-исследовательская часть выполнена, выводы сделаны, имеются незначительные недочеты.

- 4 и менее баллов – в отчете по практической и лабораторной работе отсутствует расчетная, экспериментально-исследовательская часть или она выполнена со значительными ошибками.

### **7.2.3. Контрольная работа**

#### **Вариант 1**

1. Функции белков в живом организме. Элементный состав белков. Массовая доля азота в белках различных биологических объектов.

2. Классификация углеводов и основные принципы на которых она основана. Назовите и напишите структурные формулы глюкозы, фруктозы, сахарозы, крахмала, гликогена.

3. Строение и каталитические функции анаэробных (пиридиновых, пиридинзависимых) и аэробных (флавиновзависимых, флавиновых) дегидрогеназ. Назовите по 2-3 представителя этих дегидрогеназ и напишите уравнение катализируемых ими реакций. Что такое оксидазы?

### Вариант 2

1. Характеристика первичной структуры белков. Связи, обеспечивающие стабильность этой структуры и механизм их образования.

2. Напишите структурные формулы глюкозы, фруктозы, рибозы, сорбита, глюконовой, глюконовой и глюкуроновой кислот, покажите взаимосвязь между этими соединениями. Биологическое значение этих соединений.

3. Химическая природа, строение, пищевые источники и биологическое значение пантотеновой кислоты. Напишите структурную формулу кофермента, содержащего этот витамин.

### Вариант 3

1. Значение работ А.Я.Данилевского, Э.Фишера и Л.Полинга в формировании современных представлений о строении белка.

2. На каких свойствах сахаров основано их количественное определение в пищевых продуктах и сырье. Особенности количественного определения сахарозы в сырье и продуктах.

3. Состав и физико-химические свойства растительных масел. Напишите структурные формулы основных жирных кислот, входящих в состав растительных масел и укажите температуру их плавления. Незаменимые жирные кислоты.

#### Краткое описание и регламент выполнения

Оформление контрольных работ должно отвечать следующим требованиям:

1. Работа должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, 14 через 1,5 интервал. Страницы текста пронумерованы.

2. На титульном листе напишите фамилия, имя, отчество, шифр, индекс группы, номер контрольной и варианта, точный электронный адрес.

3. Работу начинать с формулировки вопроса. Ответы писать непосредственно на вопрос, без лишних рассуждений, кратко, но исчерпывающе, подтверждая их уравнениями реакций, формулами, схемами или рисунками.

4. В конце работы должны быть:

а) список использованной литературы (фамилия и инициалы автора, (авторов), название учебника (журнала, книги и т.п.), город, издательство, год издания, страницы).

Для журналов и трудов необходимо указать номер или выпуск.

б) дата выполнения.

Каждый студент выполняет контрольную работу. Литература для освоения курса биохимии и выполнения контрольной работы приведена в файле «источники». В процессе подготовки и составления контрольных работ можно использовать и другую литературу по биохимии, освещающую более глубоко или с новых позиций материал изучаемого раздела.

Материал контрольной работы отражает степень усвоения студентом отдельных разделов программы, его умение самостоятельно анализировать прочитанное. Ответы на вопросы необходимо давать своими словами, не переписывая соответствующие разделы учебника. Материал излагать ясно, четко и именно так, как Вы его поняли.

Первая буква фамилии студента	Примерные (варианты)
А, Л, Ч	1, 11, 21, 31, 41
Б, М, Ш	2, 12, 22, 32, 42
В, Н, Щ	3, 13, 23, 33, 43
Г, О, Э	4, 14, 24, 34, 44
Д, П, Ю	5, 15, 25, 35, 45

<b>Е, Р, Я</b>	6, 16, 26, 36, 46
<b>Ж, С, У</b>	7, 17, 27, 37, 47
<b>З, Т</b>	8, 18, 28, 38, 48
<b>И, Ф</b>	9, 19, 29, 39, 49
<b>К, Х</b>	10, 20, 30, 40, 50

#### **Критерии оценки контрольной работы**

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Контрольная работа	Максимальное количество баллов - 20 б.

- 18-20 баллов – тема контрольной работы раскрыта полностью, прописаны цель работы и задачи, работа носит самостоятельный характер, расчетная и иллюстративная часть выполнена правильно, работа выполнена в полном объеме в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

- 5-17 баллов - тема контрольной работы раскрыта, структура, цель, задачи работы соответствуют теме, расчетная и иллюстративная часть выполнена, выводы сделаны, имеются незначительные недочеты.

- 4 и менее баллов – в контрольной работе не выполнены в полной мере расчетная и иллюстративная часть или она выполнена со значительными ошибками.

#### **7.2.4. Комплект контрольных вопросов**

№ п/п	Вопросы
<b>Модуль 1</b>	
1.	Связь между структурой и свойствами аминокислот.
2.	В какой форме присутствуют молекулы L-аланина в изоэлектрической точке?
3.	Сколько хиральных центров имеет L-изолейцин?
4.	Сравните величины рКа аминокислоты и ее пептидов.
5.	Метода получения пептидов.
6.	Чем определяется суммарный электрический заряд молекул белков?
7.	Назовите изоэлектрические точки наиболее распространенных белков.
8.	Свойства пептидной связи.
9.	Влияние pH на конформационную структуру белков.
10.	Роль дисульфидных связей.
11.	Чем определяется термическая устойчивость нативной структуры белков?
12.	Локализация специфических аминокислот на поверхности глобулярных белков.
13.	Чем определяется молекулярная масса гемоглобина?
14.	Состав ферментов.
15.	Классификация ферментов.
16.	Пространственная структура ферментов.
17.	От чего зависит активность ферментов?
18.	Способы количественного измерения активности ферментов?
19.	Способы иммобилизации ферментов.
20.	Способы ингибирования действия ферментов?
21.	Использование ферментов в пищевой промышленности.
22.	Энзиматическая активность лизоцима.
23.	Температуры плавления жирных кислот и их структурные особенности.
24.	Продукты гидролиза липидов.

25.	Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов?
26.	Свойства липидов и липидных мембран.
27.	Методы разделения липидов.
28.	Условия хранения липидов.
29.	Влияние полярности липидов на их растворимость в воде (на примере триацилглицеролов).
30.	Функции витаминов в обмене веществ.
31.	Потребность в витаминах человека.
32.	Типы авитаминозов?
33.	Сохранность жирорастворимых витаминов в организме.
<b>Модуль 2</b>	
34.	Определение обмена энергии. Взаимосвязь обмена веществ и энергии.
35.	Источники энергии для человека (хемотрофы).
36.	Процессы потребления энергии в организме.
37.	В каком процессе высвобождается энергия. Тканевое дыхание. История учения. Различия между внешним и тканевым дыханием. Конечные продукты тканевого дыхания.
38.	В каком процессе в организме аккумулируется энергия? Макроэргические соединения и электро-химические потенциалы - две формы запасаания энергии в клетке.
39.	Источник энергии, высвобождающейся при окислении - разность редокс-потенциалов окислителя и восстановителя. Рассказать на примере окисления $H_2$ до $H_2O$ .
40.	Определение активности каталазы.
41.	Липиды. Биологическая роль липидов в организме животных. Классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.
42.	$\beta$ -окисление жирных кислот. Энергетический эффект $\beta$ -окисления.
43.	Синтез триацилглицеринов в организме животных.
44.	Возможные пути превращения ацетил-КоА в живых организмах.
45.	Рассчитать энергетический эффект полного $\beta$ -окисления одной молекулы пальмитиновой кислоты.
46.	Синтез высших жирных кислот.
47.	Пути превращения глицерина.
48.	Пути обезвреживания аммиака в живых организмах.
49.	Типы реакций дезаминирования аминокислот.
50.	Трансаминирование аминокислот: роль пиридоксальфосфата. Биологическое значение реакций трансаминирования.
51.	Декарбоксилирование аминокислот. Роль биогенных аминов в организме животных. Распад биогенных аминов.
52.	Орнитиновый цикл мочевинообразования.
53.	Связь между обменом углеводов, жиров и белков.

#### **7.2.4. Тестовые задания**

##### ***Тема 1 Введение в биохимию***

1.1 В составе каких соединений не встречается аминогруппа:

1. белков;
2. нейтральных жиров;
3. углеводов;
4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

1.2 Что является структурным элементом простых белков?

1. моонуклеотиды;
  2. глюкоза;
  3. аминокислоты;
- 1.3 Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:
1. моонуклеотиды;
  2. глюкоза;
  3. глицерин;
  4. аминокислоты.
- 1.4 Какое из указанных соединений гидрофобно?
1. простой белок;
  2. нейтральный жир;
  3. гликоген;
  4. аминокислоты.
- 1.5 Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде жиров?
1. фосфодиэфирная;
  2. простая эфирная;
  3. сложноэфирная;
  4. гидрофобная.
- 1.6 Укажите биологические полимеры:
1. простые белки;
  2. нейтральный жир;
  3. ДНК;
  4. гликоген;
  5. аминокислоты.
- 1.7 Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?
1. водородная;
  2. сложноэфирная;
  3. пептидная;
  4. гидрофобная.
- 1.8 Альдегидная группа встречается в составе:
1. белков;
  2. нейтральных жиров;
  3. углеводов;
  4. аминокислот;
  5. азотистых оснований.
- 1.9 Укажите, какой характер имеет группа-NH<sub>2</sub>:
1. кислый;
  2. основной;
  3. нейтральный;
  4. амфотерный.
- 1.10 Как называется эта химическая связь O...H:
1. сложноэфирная;
  2. дисульфидная;
  3. пептидная;
  4. водородная;
  5. простая эфирная.
- 1.11 Как называется эта химическая связь -S-S-:
1. сложноэфирная;
  2. дисульфидная;
  3. пептидная;

4. водородная;
5. простая эфирная.

1.12 Как называется эта функциональная группа  $=NH$ :

1. спиртовая;
2. амино-;
3. альдегидная;
4. имино.

1.13 Укажите, какой характер имеет  $-COOH$  группа:

1. кислый;
2. основной;
3. нейтральный;
4. амфотерный.

1.14 Как называется  $-CO-NH-$  связь:

1. сложноэфирная;
2. пептидная;
3. водородная;
4. простая эфирная.

1.15 Структурным элементом крахмала является:

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. фруктоза + глюкоза;
4. галактоза.

1.16 Аминогруппа встречается в составе:

1. белков;
2. нейтральных жиров;
3. углеводов;
4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

1.17 Какие из указанных соединений содержат фосфор?

1. простые белки;
2. гликоген;
3. ДНК;
4. мРНК;
5. аминокислоты;
6. нуклеотиды.

1.18 Что является структурным элементом простых белков?

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. аминокислоты;

1.19 Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде жиров?

1. фосфодиэфирная;
2. простая эфирная;
3. сложноэфирная;
4. гидрофобная.

1.20 Укажите биологические полимеры:

1. простые белки;
2. нейтральный жир;
3. ДНК;
4. гликоген;
5. аминокислоты.

1.21 Назовите углеводы - представители альдоз:

1. диоксиацетон;
2. глицеральдегид;
3. глюкоза;
4. рибоза;
5. фруктоза;
6. рибулоза;
7. галактоза.

1.22 Назовите углеводы - представители кетоз:

1. диоксиацетон;
2. глюкоза;
3. рибоза;
4. фруктоза;
5. рибулоза.

1.23 Какие вещества относятся к гомополисахаридам?

1. амилопектин;
2. глюкуроновая кислота;
3. гликоген;
4. гепарин;
5. крахмал;
6. глюкозамингликан.

1.24 Какие вещества относятся к гетерополисахаридам?

1. амилопектин;
2. глюкуроновая кислота;
3. гликоген;
4. гепарин;
5. крахмал;
6. глюкозамингликан.

## ***тема 2 Белки***

2.1 Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбоксильных и аминогрупп?

1. гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
2. термолабильность и растворимость;
3. способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
4. амфотерность и способность к электрофорезу.

2.2 Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

1. секвенирования;
2. рентгеноструктурного анализа;
3. определение коэффициента поступательного трения;
4. определение характеристической вязкости.

2.3 Какова особенность кислых белков?

1. преобладание дикарбоновых аминокислот;
2. равное соотношение диаминомонокрбоновых и моноаминодикарбоновых аминокислот;
3. преобладание диаминомонокрбоновых кислот;
4. белок состоит из моноамино- и монокрбоновых кислот.

2.4 Белки характеризуются:

1. амфотерными свойствами;
2. отсутствием специфической молекулярной организации;
3. сохранением структуры молекулы при кипячении;
4. неспособностью кристаллизоваться.

2.5 Первичная структура белка – это:

1. конфигурация полипептидной цепи;



2. способ укладки полипептидной цепи в определенном объеме;
  3. порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи;
  4. количественный состав аминокислот в полипептидной цепи.
- 2.6 Третичная структура белка – это высшая ступень организации для:
1. олигомерных белков;
  2. мономерных белков;
  3. доменных белков.
- 2.7 Связи, стабилизирующие  $\alpha$ -спираль:
1. водородные;
  2. гидрофобные;
  3. пептидные;
  4. ионные.
- 2.8 Что такое лиганд?
1. мономер четвертичного белка;
  2. часть молекулы протомера, выполняющая определенную функцию;
  3. скопление гидрофобных аминокислот на поверхности белка;
  4. молекула или ион, которые связываются с белком.
- 2.9 Что такое кластер?
1. скопление радикалов на поверхности белка, выполняющих функцию связывания;
  2. мономер четвертичного белка;
  3. небелковая часть сложного белка;
  4. часть молекулы протомера, выполняющая определенную функцию.
- 2.10 Домен – это:
1. часть протомера, участвующая в функции связывания;
  2. мономер четвертичного белка;
  3. часть протомера, выполняющая сходные функции в разных белках;
  4. небелковая часть сложного белка.
- 2.11 Четвертичная структура – это:
1. пространственная укладка протомера;
  2. пространственная укладка нескольких протомеров;
  3.  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -структура;
  4. образование доменов.
- 2.12 Нативные свойства олигомерных белков проявляются при формировании:
1.  $\alpha$ -спирали;
  2. четвертичной ступени организации;
  3.  $\beta$ -структуры;
  4. третичной ступени организации.
- 2.13 Взаимодействие субъединиц в олигомерном белке осуществляется за счет:
1. всех типов слабых связей;
  2. только ковалентных связей;
  3. только гидрофобных связей;
  4. ионов металлов.
- 2.14 Нативные свойства мономерных белков проявляются при формировании:
1.  $\alpha$ -спирали;
  2. третичной структуры;
  3. полипептидной цепи;
  4. четвертичной структуры;
  5. вторичной структуры.
- 2.15 Скорость седиментации белка зависит от:
1. числа растворенных молекул;
  2. формы молекулы белка;
  3. ионной силы раствора;

4. величины молекулы и ее массы.

2.16 Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с  $\text{pH}=3,0$  при электрофорезе?

1. мигрирует к катоду;
2. остается на линии старта;
3. образует биполярный ион;
4. мигрирует к аноду.

2.17 Обратимая денатурация белка происходит при:

1. длительном нагревании;
2. действии сильных кислот;
3. кратковременном воздействии спирта;
4. добавлении солей тяжелых металлов.

2.18 При денатурации белка происходит:

1. изменение пространственной организации молекулы;
2. связывание ионогенных групп;
3. сохранение конформации белка.

2.19 Необратимая денатурация происходит при:

1. высаливании;
2. кратковременном воздействии спирта;
3. действии сильных кислот;
4. воздействию постоянного электрического поля.

2.20 Какой заряд имеет белок в ИЭТ?

1. положительный;
2. отрицательный;
3. электрически нейтрален;
4. любой.

2.21 Как будет мигрировать белок при проведении электрофореза в условиях, когда  $\text{pH}$  раствора имеет более щелочное значение, чем ИЭТ?

1. к аноду;
2. к катоду;
3. остаётся на месте старта;
4. образует биполярный ион.

2.22 Какой процесс сопровождается потерей белком гидрофильных и приобретением гидрофобных свойств:

1. гидролиз;
2. денатурация;
3. диссоциация;
4. седиментация.

2.23 Специфичность белков обусловлена:

1. аминокислотным составом, их чередованием;
2. содержанием  $\alpha$ -спирализованных и  $\beta$ -складчатых участков;
3. наличием определённых кластеров;
4. наличием небелкового компонента.

2.24 О чём позволяет судить биуретовая реакция:

1. о наличии белков в биологической жидкости;
2. о первичной структуре белка;
3. о наличии аминокислот в белке;
4. о функциях белков.

2.25 Что представляет собой центр узнавания белка лигандом:

1. совокупность радикалов аминокислот, сближенных на уровне третичной структуры;
2. фрагмент третичной структуры;
3. простетическая небелковая группа;

4. участок белка, комплементарный лиганду.

2.26 Разные уровни структурной организации белков стабилизированы определёнными типами связей. Подберите к каждому пронумерованному типу связи буквенный ответ:

1. Ковалентные связи между карбоксильными и аминокеттогруппами радикалов аминокислот.

2. Связь между  $\alpha$ -амино- и  $\alpha$ -карбоксигруппировками аминокислот.

А-Первичная структура.

3. Связь между радикалами цистеина.

4. Водородные связи между пептидными группировками.

Б-Вторичная структура.

5. Водородные связи между радикалами аминокислот.

В-Третичная структура.

6. Гидрофобные взаимодействия радикалов аминокислот.

2.27 Дан фрагмент пентапептидной цепи: серил-лизил-лейцил-цистеин-валин.

Выберите аминокислоты, которые могут участвовать в образовании:

1. Серин.

А – Водородной связи.

2. Лизин.

Б – Ионной связи.

3. Лейцин.

В – Гидрофобного взаимодействия.

4. Цистеин.

5. Валин.

2.28 Какие из перечисленных факторов могут изменять конформацию белковой молекулы:

А – регулировать биологическую активность белков;

1. Изменение температуры от 0° до 40°С.

Б – вызывать денатурацию белка.

2. Повышение температуры от 50° до 100°С.

3. Взаимодействие с природными лигандами.

4. Действие солей тяжёлых металлов.

5. Действие солей щелочно-земельных металлов.

### Тема 3 Ферменты

3.1 Что называется активным центром фермента?

1. участок фермента, обеспечивающий присоединение субстрата и его превращение;

2. место присоединения апофермента к коферменту;

3. часть молекулы фермента, которая легко отщепляется от апофермента;

4. место присоединения аллостерического эффектора.

3.2 Аминокислоты, входящие в активный центр фермента, располагаются:

1. в разных участках полипептидной цепи;

2. в середине полипептидной цепи;

3. на С-конце полипептидной цепи;

4. непрерывно друг за другом в одном участке полипептидной цепи.

3.3 Какие связи преимущественно образуются между ферментом и субстратом при формировании субстрат-энзимного комплекса?

1. водородные;

2. пептидные;

3. ионные;

4. дисульфидные.

3.4 Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент?

1. апофермент;
2. кофермент;
3. изоэнзим;
4. субстрат;
5. холофермент.

3.5 С белковой частью фермента непрочно связан:

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

3.6 Какая часть фермента определяет специфичность его действия?

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

3.7 Как называется участок фермента, обеспечивающий химическое превращение субстрата?

1. адсорбционный центр;
2. регуляторный центр;
3. каталитический центр.

3.8 Аллостерический центр – это участок фермента, к которому присоединяется:

1. квази-субстрат;
2. кофермент;
3. эффектор;
4. субстрат.

3.9 Сущность теории Фишера:

1. активный центр фермента и субстрат находятся в строгом пространственном соответствии;
2. активный центр пространственно формируется по субстрату в процессе образования субстрат-энзимного комплекса;
3. активный центр присоединяет группу родственных субстратов;
4. активный центр может взаимодействовать только с одним субстратом.

3.10 Сущность теории Кошланда:

1. активный центр фермента и субстрат находятся в строгом пространственном соответствии;
2. активный центр пространственно формируется по субстрату в процессе образования субстрат-энзимного комплекса;
3. активный центр присоединяет группу родственных субстратов;
4. активный центр может взаимодействовать только с одним субстратом.

3.11 Какова возможная причина активирующего действия на фермент ионов щелочно-земельных металлов?

1. способствуют образованию субстрат-энзимного комплекса;
2. усиливают диссоциацию субстрат-энзимного комплекса;
3. вызывают денатурацию апофермента;
4. изменяют конформацию субстрата.

3.12 Какие связи разрушаются под действием амилазы?

1. пептидные;
2. эфирные;
3. гликозидные;
4. водородные.

3.13 Ферменты, участвующие в разрыве –С-С-связей без участия воды, относятся к классу:

1. лиаз;
  2. лигаз;
  3. трансфераз;
  4. гидролаз;
  5. изомераз.
- 3.14 Какой фермент осуществляет гидролитический распад дисахарида?
1. липаза;
  2. амилаза;
  3. лактаза;
  4. пептидаза.
- 3.15 К классу оксидоредуктаз относятся:
1. цитохромоксидаза;
  2. глюкокиназа;
  3. каталаза;
  4. эндопептидаза.
- 3.16 Энзимопатии – заболевания, связанные с недостаточной функцией:
1. белков;
  2. белков-ферментов;
  3. углеводов;
  4. углеводно-белковых комплексов;
  5. гормонов.
- 3.17 Энергия активации – это:
1. средняя кинетическая энергия молекул в системе;
  2. минимальное количество энергии, которое нужно сообщить системе, чтобы перевести 1 моль вещества в реакционноспособное состояние;
  3. минимальная энергия реакционноспособных молекул.
- 3.18 При изменении концентрации субстрата активность фермента:
1. не изменяется;
  2. активность фермента постоянно повышается с увеличением концентрации субстрата;
  3. с увеличением концентрации субстрата активность фермента повышается до определенного предела.
- 3.19 Константа Михаэлиса численно равна:
1. концентрации субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной;
  2. концентрации субстрата, при которой скорость реакции является максимальной;
  3. концентрации субстрата, при которой скорость реакции минимальна;
  4. половине максимальной скорости реакции.
- 3.20 При превращении профермента в фермент происходит:
1. изменение активного центра;
  2. стабилизация структуры белка;
  3. отщепление части полипептидной цепи, изменение структуры фермента, формирование активного центра;
  4. образование субстрат-энзимного комплекса.
- 3.21 В физиологических условиях не наблюдается:
1. необратимое ингибирование, вызванное денатурацией фермента;
  2. конкурентное ингибирование;
  3. неконкурентное ингибирование;
  4. ретроингибирование.
- 3.22 Эффект положительной кооперативности олигомерных ферментов - это:
1. эффект усиления первоначального действия ферментов;
  2. эффект ослабления первоначального действия ферментов;
  3. обратимое ингибирование;

4. необратимое ингибирование.

3.23 Обратимое ингибирование активности фермента возможно:

1. при врожденном нарушении первичной структуры фермента;
2. при действии солей тяжелых металлов;
3. при действии высокой температуры;
4. при избытке субстрата.

3.24 Субстратное ингибирование активности ферментов возникает вследствие:

1. недостаточной концентрации субстрата;
2. оптимальной концентрации субстрата;
3. высокой концентрации субстрата.

3.25 При действии ингибитора, обладающего структурным сходством с субстратом, наблюдается следующий вид торможения:

1. неконкурентное;
2. конкурентное;
3. аллостерическое;
4. неспецифическое.

3.26 Необратимые ингибиторы ферментов:

1. гормоны;
2. соли тяжелых металлов в высоких концентрациях;
3. соли щелочно-земельных металлов;
4. избыток субстрата.

3.27 К специфической регуляции активности ферментов относится:

1. влияние температуры;
2. влияние pH;
3. влияние гормонов;
4. влияние ионной силы.

3.28 Механизм действия конкурентных ингибиторов, заключается в том, что ингибитор:

1. вызывают денатурацию фермента;
2. изменяют пространственную конформацию активного центра;
3. блокируют активный центр;
4. окисляют сульфгидрильные группы фермента.

3.29 Часть молекулы фермента, обеспечивающая присоединение к нему отрицательного эффектора, называется:

1. активный центр;
2. аллостерический центр;
3. каталитический участок.

3.30 Ингибирование фермента по типу обратной связи называется:

1. конкурентным ингибированием;
2. бесконкурентным ингибированием;
3. ретроингибированием;
4. смешанным ингибированием.

3.31 Изоферменты – это:

1. ферменты, отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие одну и ту же реакцию;
2. мультимеры, обладающие одинаковыми физико-химическими свойствами;
3. ферменты, катализирующие разные химические реакции;
4. ферменты, способные катализировать несколько химических реакций.

3.32 Неактивной формой протеолитических ферментов является:

1. апофермент;
2. профермент;
3. кофермент;
4. изофермент.

3.33 Квази-субстрат присоединяется к:

1. активному центру;
2. аллостерическому центру;
3. апоферменту;
4. коферменту.

3.34 Отрицательный эффектор:

1. влияет на активный центр фермента и ускоряет ход реакции;
2. вызывает деформацию активного центра фермента и замедляет ход реакции;
3. вызывает обратимую денатурацию белка-фермента;
4. вызывает необратимую денатурацию фермента.

3.35 Положительный эффектор:

1. изменяет конформацию активного центра фермента и ускоряет ход реакции;
2. вызывает деформацию активного центра фермента и замедляет ход реакции;
3. вызывает обратимую денатурацию фермента.

3.36 Механизм действия аллостерических ингибиторов заключается в том, что они:

1. вызывают денатурацию апофермента;
2. блокируют активный центр фермента;
3. нарушают пространственную конфигурацию активного центра фермента.

3.37 К модификации фермента не относится:

1. денатурация апофермента;
2. ограниченный протеолиз;
3. присоединение химических группировок;
4. аллостерический эффект.

3.38 Малоновая кислота тормозит активность сукцинатдегидрогеназы в результате:

1. аллостерического ингибирования;
2. субстратного ингибирования;
3. конкурентного ингибирования;
4. ретроингибирования.

3.39 В основе обнаружения ферментов лежит следующее их свойство:

1. специфичность действия и каталитическая активность;
2. термолабильность;
3. зависимость от pH среды;
4. способность к электрофорезу.

3.40 К факторам, влияющим на активность фермента посредством изменения степени ионизации субстрата и активного центра фермента, относятся:

1. температура;
2. pH среды;
3. соли тяжелых металлов;
4. соли щелочноземельных металлов.

3.41 При действии низкой температуры с ферментом происходит:

1. денатурация;
2. необратимая инактивация;
3. обратимая инактивация.

3.42 Сравните два фермента желудочно-кишечного тракта. Подберите соответствие:

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| А- аминопептидаза;    | 1- синтезируется в поджелудочной железе |
| Б- карбоксипептидаза. | 2- синтезируется в клетках кишечника    |
| В - оба               | 3- относится к эндопептидазам           |
| Г - ни один           | 4- относится к экзопептидазам           |

3.43 Какие ферменты необходимы для полного расщепления крахмала до мономеров?

1. сахараза;
2.  $\alpha$ -амилаза слюны;
3. пепсин;

4. мальтаза;
5.  $\alpha$ -амилаза поджелудочной железы;
6. изомальтаза;
7. лактаза.

3.44 В пентозофосфатном пути НАДФН<sub>2</sub> образуется под действием ферментов:

1. 6-фосфоглюконолактоназы;
2. транскетолазы;
3. глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы;
4. эпимеразы;

3.45 Укажите, какой фермент не индуцируется инсулином:

1. липопротеинлипаза;
2. гормончувствительная липаза;
3. цитратлиаза;
4. глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа;
5. фосфофруктокиназа.

3.46 Назовите фермент, дефект которого вызывает цитрулинурию:

1. карбамоилфосфатсинтетаза;
2. орнитинкарбамоилтрансфераза;
3. аргининосукцинатсинтетаза;
4. аргининосукцинатлиаза;
5. аргиназа.

3.47 Вирус гриппа может вызвать нарушение синтеза карбамоилфосфатсинтетазы. Концентрация каких веществ в крови при этом увеличится?

1. мочевины;
2. глутамина;
3. аммиака;
4. аргинина.

3.48 Определите последовательность действия ферментов в цикле Кребса:

1.  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназа;
2. аконитаза;
3. фумараза;
4. сукцинатдегидрогеназа;
5. изоцитратдегидрогеназа;
6. цитратсинтаза;
7. малатдегидрогеназа;
8. сукцинилКоА-синтетаза.

3.49 Выберите вещества, вызывающие ингибирование перечисленных ниже ферментов:

*Ферменты:*

- А – пируватдегидрогеназа;  
Б – цитратсинтаза;  
В – изоцитратдегидрогеназа;  
Г –  $\alpha$ -кетоглутаратдегидрогеназа;  
Д – сукцинатдегидрогеназа.

*Ингибиторы:*

1. АТФ.
2. НАДН<sub>2</sub>.
3. цитрат.
4. оксалоацетат.
5. ацетил-КоА.
6. фосфорилирование фермента.

3.50 Фосфофруктокиназу ингибируют:

1. АДФ;
2. АТФ;
3. АМФ;
4. цитрат;
5. фруктозо-2,6- бисфосфат.

3.51 Активаторами фосфофруктокиназы являются:

1. АДФ;



2. АТФ;
3. АМФ;
4. фруктозо-2,6-бисфосфат;
5. цитрат.

#### **Тема 4 Витамины**

4.1 Биологическое значение витаминов заключается в том, что они:

1. являются источником энергии;
2. входят в состав гормонов;
3. являются структурными компонентами клеток;
4. входят в состав белков соединительной ткани;
5. входят в состав ферментов в виде коферментов.

4.2 Витамины-кофакторы:

1. связываются с ферментом только слабыми связями;
2. связываются с ферментом только ковалентно;
3. связываются с активным центром фермента всеми типами связей;
4. связываются с апоферментом;
5. встраиваются в активный центр фермента.

4.3 Функции витаминов:

1. ингибиторная, транспортная;
2. кофакторная, косубстратная;
3. рецепторная, антиоксидантная;
4. регуляторная, ингибиторная;
5. регуляторная, структурная.

4.4 Основная функция витамина В<sub>3</sub>(РР или никотиамида):

1. дегидрирование;
2. декарбоксилирование;
3. ацетилирование;
4. окислительное декарбоксилирование.

4.5 Основная функция витамина В<sub>6</sub>:

1. перенос ацильных групп;
2. перенос аминогрупп, декарбоксилирование аминокислот;
3. перенос карбоксильных групп;
4. перенос метильных групп.

4.6 Основная функция витамина В<sub>2</sub>:

1. карбоксилирование субстрата;
2. декарбоксилирование субстрата;
3. перенос ацильных групп;
4. перенос метильных групп;
5. дегидрирование субстрата.

4.7 Основная функция витамина Н (биотина) :

1. включение карбоксила в молекулу субстрата;
2. перенос аминогрупп;
3. перенос метильных групп;
4. перенос ацильных групп.

4.8 Основная функция витамина В<sub>1</sub>:

1. участие в процессах дезаминирования;
2. участие в процессах окисления;
3. перенос ацильных групп;
4. участие в процессе окислительного декарбоксилирования кетокислот.

4.9 Витамин С принимает участие:

1. в структуре редокс-цепи митохондрий.

2. в регуляции водно-солевого обмена.
3. в реакциях дегидрирования и декарбоксилирования.
4. в окислительно-восстановительных процессах, гидроксигировании аминокислот и стероидных гормонов.

4.10 Витамин В<sub>2</sub> является составной частью кофермента:

1. флавинадениндинуклеотида.
2. никотинамидадениндинуклеотида.
3. биотина.
4. пиридоксальфосфата.

4.11 Витамин В<sub>3</sub> является кофактором:

1. ФАД-зависимых дегидрогеназ.
2. НАД-зависимых дегидрогеназ.
3. трансаминаз.
4. декарбоксилаз.

4.12 К водорастворимым витаминам относятся:

1. РР, Н, В<sub>6</sub>;
2. А, В, С, Д;
3. С, Р, К, Е;
4. В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>.

4.13 К жирорастворимым витаминам относятся:

1. А, В, С, Д;
2. А, Д, Е, К;
3. РР, Н, В, В<sub>с</sub>;
4. С, Р, К, Е.

4.14 Антивитамины – это:

1. вещества, вызывающие конкурентное торможение химических реакций
2. это модификаторы витаминов химической природы
3. вещества, введение которых вызывает гипо- и авитаминоз
4. это соединения повышающие активность витаминов.

4.15 Витамин F представляют жирные кислоты:

1. линолевая, олеиновая, арахидовая
2. линоленовая, пальмитиновая, олеиновая
3. арахидовая, миристиновая, стеариновая
4. линолевая, линоленовая, арахидовая
5. линоленовая, арахидовая, арахидовая

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Тестовое задание - минимальная составляющая единица теста, которая состоит из условия (вопроса) и, в зависимости от типа задания, может содержать или не содержать набор ответов для выбора (может использоваться как промежуточный контроль по любой теме). Количество заданий, предъявляемых студенту – 30. Время на тестирование – 70 мин.

### **Критерии оценки тестовых заданий**

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Промежуточный тест 1	Максимальное количество баллов -3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный тест 2	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный тест 3	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются

тест 4	автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный тест 5	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный тест 6	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)
Промежуточный тест 7	Максимальное количество баллов - 3 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Предмет биологической химии и его значение. Основные разделы биохимии.
2	Общая характеристика и функции белков.
3	Общая характеристика и физико-химические свойства аминокислот.
4	Классификация аминокислот.
5	Строение и свойства ациклических аминокислот.
6	Строение и свойства циклических аминокислот.
7	Пептидная теория строения белка. Свойства пептидной связи. Природные пептиды и их значение, использование в пищевой промышленности.
8	Структурная организация белков.
9	Классификации белков.
10	Особенности белкового и аминокислотного состава продуктов питания растительного и животного происхождения.
11	Общая характеристика и строение ферментов.
12	Активный и аллостерический центры ферментов.
13	Механизм действия ферментов. Энергия активации.
14	Общие свойства ферментов. Регуляция активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
15	Использование ферментов в технологии переработки сырья растительного и животного происхождения.
16	Общая характеристика и функции нуклеиновых кислот. Химический состав ДНК и РНК.
17	Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.
18	Первичная, вторичная и третичная структуры РНК.
19	Биологический код. Общая схема биосинтеза белка.
20	Общая характеристика, классификация и механизм действия гормонов.
21	Белковые и пептидные гормоны.
22	Гормоны – производные аминокислот.
23	Стероидные гормоны.
24	Общая характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипогипервитаминозов.
25	Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Строение. Биологическое значение.
26	Водорастворимые витамины (В1,В2,В3,В5,В6,В12,Вс,С,Н,Р). Строение. Биологическое значение. Коферментная функция витаминов.
27	Содержание витаминов в сырье и продуктах питания растительного и животного

	происхождения. Зависимость сохранности витаминов от вида обработки сырья (тепловая, холодовая и т.д.).
28	Общая характеристика метаболизма. Анаболизм и катаболизм.
29	Превращения энергии в организме. Высокоэнергетические и низкоэнергетические соединения. Энергетическая ценность сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения.
30	Биологическое окисление.
31	Строение и функционирование дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
32	Общая характеристика обмена белков. Факторы, влияющие на состояние обмена.
33	Азотистый баланс. Биологическое значение его определения.
34	Переваривание, всасывание и гниение белков в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания и усвояемости белков растительного и животного происхождения.
35	Промежуточный обмен аминокислот. Реакции дезаминирования, декарбоксилирования и трансаминирования.
36	Пути утилизации аммиака в организме.
37	Орнитиновый цикл мочевинообразования.
38	Обмен сложных белков. Образование мочевой кислоты.
39	Патологии обмена белков и аминокислот.
40	Общая характеристика и классификация углеводов. Особенности углеводного состава сырья растительного и животного происхождения. Углеводы в продуктах питания.
41	Основные представители моносахаридов. Строение. Биологическое значение.
42	Основные представители олигосахаридов и полисахаридов.
43	Общая характеристика обмена углеводов.
44	Изменения масла в процессе хранения. Гидролитическая и окислительная порча жиров.
45	Факторы, влияющие на стойкость масла при хранении. Стабилизаторы. Консерванты.
46	Анаэробный распад глюкозы. Реакции. Биологическое значение.
47	Аэробный распад глюкозы. Этапы. Общая характеристика. Значение.
48	Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Реакции. Биологическое значение.
49	Пентозофосфатный путь. Общая характеристика. Значение.
50	Брожение – виды, значение. Использование в пищевой промышленности.
51	Общая характеристика обмена гликогена в организме.
52	Патологии обмена углеводов.
53	Общая характеристика и классификация липидов. Особенности липидного состава сырья растительного и животного происхождения.
54	Простые липиды. Строение. Представители. Значение.
55	Сложные липиды. Строение. Представители. Значение.
56	Желчные кислоты. Роль в переваривании липидов.
57	Промежуточный обмен липидов – окисление жирных кислот.
58	Общая характеристика синтеза холестерина.
59	Патологии обмена липидов.
60	Взаимосвязь обменов белков, жиров и углеводов.
61	Основные макро- и микроэлементы, биологическое значение и обмен в организме.
62	Основные минеральные вещества продуктов питания растительного и животного происхождения.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 85-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 70-84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 55-69 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 0-54 балла

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Нечаева, Е. А.	Биохимия	учебное пособие	2019	ЭБС Лань
2	Митякина, Ю. А.	Биохимия	учебное пособие	2019	ЭБС ZNANIUM.COM
3	Кулиненко О.С.	Биохимия в практике спорта	учебное пособие	2019	ЭБС Лань

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Щербаков В. Г.	Биохимия и товароведение масличного сырья	учебник	2016	ЭБС Лань
2	Антина Е. В.	Химия биологически активных веществ и жизненных процессов	учебное пособие	2015	ЭБС Лань
3	Конопатов Ю. В.	Биохимия животных	учебное пособие	2015	ЭБС Лань
4	Иванова С. С.	Биохимия растительного сырья	учебное пособие	2015	ЭБС Лань
5	Рогожин В. В.	Практикум по биохимии	практикум	2013	ЭБС Лань
6	Ауэрман Т. Л.	Основы биохимии	учебное пособие	2017	ЭБС ZNANIUM.COM
7	Митякина Ю. А.	Биохимия	учебное пособие	2017	ЭБС ZNANIUM.COM

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]: Библиотеки ВУЗов. Режим доступа: <http://window.edu.ru/unilib>
2. Информационный портал «Пищевик». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mppnik.ru>
3. Каталог ГОСТов. [Электронный ресурс]: Каталог. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/VNTP2192Normytexnologiche.html>
4. 5WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная рефера-тивная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
6. Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015 г, бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015 г, бессрочно; договор № 727 от 20.07.2016 г, бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские, Транспарант-перетяжка, системный блок