

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 26.07.2023 10:31:28

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbded177680a710bd17e007071fd1fb646c5f1ff0c8c5689

Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе

по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания,

направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного дела

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»

Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова



УТВЕРЖДЕНО

протоколом заседания Совета

Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

от 28.05.2019 № 11

Председатель \_\_\_\_\_ Г.Л. Авагян

**Кафедра торговли и общественного питания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**для студентов приема 2020 г.**

**ФТД.В.01 БИОХИМИЯ**

**Направление подготовки 19.03.04**

**Технология продукции и организация общественного питания**

**Направленность (профиль) программы**

**«Технология и организация ресторанного дела»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Программа подготовки академический бакалавриат**

Краснодар

2019 г.

**Рецензенты:**

1. Насыбулина В.П., к.э.н., доцент кафедры экономики и управления Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
2. Барашкина Е.В., к.т.н., доцент кафедры общественного питания и сервиса КубГТУ

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания»:**

**Цель изучения дисциплины** – формирование систематизированных знаний в области биологической химии для изучения последующих специальных дисциплин, необходимых для подготовки специалистов; дать понимание современных представлений о химическом составе и изменении при хранении биологических комплексов, являющихся основой пищевого сырья; изучение важнейших биохимических процессов, происходящих в пищевых системах, особенностях каталитического действия ферментов, витаминов и регуляции их активности; дать понимание основ биохимических методов анализа, используемых при оценке показателей качества пищевой продукции.

**Задачи дисциплины:** изучение основных разделов современной биохимии, а именно: общие структурные, физические и химические свойства основных классов биомолекул; функции биомолекул в клетке, ферментативную кинетику; клеточный метаболизм и регуляцию биохимических процессов; механизмы действия ферментов и их роль в обменных процессах; реакции обмена веществ в тканях человека, животных и растений; основные понятия и определения в области биохимии, основные методы биохимических исследований.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта.

**Составитель:**

(подпись)

М.В. Кsenz, к.т.н., доцент кафедры торговли и общественного питания

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению кафедрой торговли и общественного питания. Протокол от 28.03.2019 № 8

Зав. КТП, к.э.н., доцент

(подпись)

С.Н. Дьянова

Согласовано

Протокол заседания Учебно-методического совета от 18.04.2019 № 6

СОГЛАСОВАНО



М.В. Букалова, главный технолог  
ООО «Семья Ресторанов Мандарин»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I.ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>4</b>
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>III.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>11</b>
<b>IV.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
<b>V.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>21</b>
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....</b>	<b>26</b>
<b>VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>35</b>
<b>VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>36</b>
<b>Лист регистрации изменений</b>	<b>41</b>

### **Приложения:**

А Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами

# **I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1 Цель дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Биохимия»: получение базовых биохимических знаний для изучения всех последующих общих химических и специальных дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров, понимание современных представлений о строении и свойствах веществ, являющихся основой пищевого и промышленного сырья, понимание основ биохимических методов анализа, овладение методами, используемыми в товароведении при оценке показателей качества продукции и проведении товарной экспертизы.

## **1.2 Учебные задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

- формирование систематизированных знаний в области биологической химии для изучения последующих специальных дисциплин, необходимых для подготовки специалистов;
- дать понимание современных представлений о химическом составе и изменении при хранении биологических комплексов, являющихся основой пищевого сырья;
- изучение важнейших биохимических процессов, происходящих в пищевых системах, особенностях каталитического действия ферментов, витаминов и регуляции их активности, метаболических путей синтеза и распада биомолекул в организме и влиянии на них технологических приемов приготовления продуктов общественного питания;
- дать понимание основ биохимических методов анализа, научить студентов владению методами, используемыми при оценке показателей качества продукции общественного питания, уменью интерпретировать результаты этих исследований;
- использовать знания, полученные в процессе изучения курса биохимии для решения вопросов здорового и рационального питания.

## **1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)**

Дисциплина ФТД.В.01 «Биохимия» относится к факультативным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин «Физика», «Химия», «Микробиология».

Для успешного освоения дисциплины «Биохимия», студент должен:

1. Знать: правила поиска, хранения и обработки информации из различных источников и баз данных; использование технических средств для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции.
2. Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
3. Владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию; способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов; статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.

Изучение дисциплины «Биохимия» необходимо для дальнейшего изучения дисциплины «Организация производства и обслуживания на предприятиях

общественного питания», а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины «Биохимия», студент должен:

**1. Знать:**

- теорию основных разделов биохимии в соответствии с данной программой;
- общие структурные, физические и химические свойства основных классов биомолекул;
- функции биомолекул в клетке, ферментативную кинетику;
- клеточный метаболизм и регуляцию биохимических процессов;
- роль природных соединений в жизнедеятельности организма;
- механизмы действия ферментов и их роль в обменных процессах;
- реакции обмена веществ в тканях человека, животных и растений;
- механизмы регуляции обмена веществ и клеточного гомеостаза;
- основные понятия и определения в области биохимии, биохимического анализа, основные методы биохимических исследований, а также сведения о статистической обработке экспериментальных данных, основных положений по технике безопасности.

**2. Уметь:**

- применять теоретические знания при проведении качественного и количественного анализа биологических систем;
- использовать знания по свойствам основных биомолекул в экспертизе пищевых и непищевых систем;
- решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования веществ при изучении сырья;
- использовать методы химической идентификации веществ, а также компьютерные программы обработки результатов эксперимента.

**3. Владеть:**

- основными методами химической безопасности;
- методами самостоятельной работы в биохимической лаборатории, проведения биохимического анализа для последующего его использования при контроле качества потребительских товаров;
- возможностями использования биохимических знаний при изучении специальных дисциплин и в профессиональной деятельности.

**1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2 ЗЕТ		
Объем дисциплины в часах	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (контактные часы), всего	28,25	16,25	8,25
1.Аудиторная работа (Ауд), всего:	28	16	8
в том числе:			-
лекции, в том числе интерактивные ()	14	8	4
лабораторные занятия, в том числе интерактивные ()	-	-	-
практические (семинарские) занятия, в том числе интерактивные ()	14	8	4
2.Электронное обучение (Элек.)	-	-	-
3.Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
4.Контактная работа по промежуточной аттестации	0,25	0,25	0,25

(Катт)			
Самостоятельная работа (СР). всего:	43,75	55,75	63,75
в том числе:			
самостоятельная работа в семестре (СРС)	-	-	60
самостоятельная работа в период экз. сессии (Контроль)	-	-	3,75

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета. Программам магистратуры».

### **1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

**ПК-24** - способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

В результате освоения компетенции **ПК-24** студент должен:

#### **1. Знать:**

- методики исследования белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов;
- принцип протекания процесса фотосинтеза и его биологическую роль;
- химизм процессов дыхания и брожения, их взаимосвязь

#### **2. Уметь:**

- проводить исследования состава и структуры белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов по заданной методике;
- определять роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах;
- рассчитывать энергетические затраты процессов брожения и дыхания.

#### **3. Владеть:** методикой анализа результатов проводимых экспериментов

### **1.6 Формы контроля**

Текущий контроль (в т.ч. контроль самостоятельной работы) осуществляется в процессе освоения дисциплины лектором и преподавателем, ведущим практические занятия в соответствии с календарно-тематическим планом, в объеме часов, запланированных в расчете педагогической нагрузки по дисциплине «Биохимия» в виде следующих работ: собеседования, дискуссии, ситуационные задачи, тесты.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом в форме зачета.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося по программе бакалавриата. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Биохимия» осуществляется в соответствии с разделом VIII.

### **1.7 Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определены в «Положении об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». (<http://www.rea.ru>)

Набор адаптационных методов обучения, процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации осуществляется исходя из специфических особенностей восприятия, переработки материала обучающимися с ограниченными возможностями здоровья с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Биохимия», описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения ОПОП ВО представлено в таблице 1

Таблица 1

Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Образовательные технологии
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки</b>			
<p>Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии.</p> <p>Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков</p>	<p>Роль биохимии в развитии науки о питании. Значение биохимии в пищевых технологиях. Основные разделы дисциплины – статическая и динамическая биохимия. Методология изучения биохимии. Методы биохимических исследований.</p> <p>Клетка – основная структурная и функциональная единица живых организмов. Структура клетки. Значение структурной организации клетки для ее жизнедеятельности.</p> <p>Молекулярные компоненты клетки - неорганические (вода и минеральные вещества) и органические (белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, липиды, биологически активные вещества).</p> <p>Разнообразие биологических функций белков. Аминокислоты - составные элементы белка, их свойства. Роль аминокислот в обмене веществ и пищевой технологии. Незаменимые аминокислоты. Пути повышения пищевой ценности растительных белков. Пептиды, их участие в обмене веществ.</p> <p>Принципы структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковой молекулы.</p> <p>Физико-химические характеристики белков. Денатурация белков. Значение денатурации белков в пищевой технологии.</p> <p>Изоэлектрическая точка.</p> <p>Классификация белков. Методы выделения и</p>	ПК-24	<p>Лекция, практическое занятие, ситуационные задачи, собеседование, самостоятельная работа студентов</p>



1	2	3	4
<p>Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов</p>	<p>определения однородности белков.</p> <p>Ферменты – биологические катализаторы. Химическая природа, строение ферментов. Понятие об активном центре фермента и механизме ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Лабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы. Механизмы ингибирования ферментов. Принципы регуляции ферментативных процессов.</p> <p>Классификация ферментов. Краткая характеристика отдельных классов ферментов и их представителей. Ферментные препараты в пищевых технологиях. Иммуобилизованные ферменты.</p>	<p>ПК-24</p>	<p>Лекция, практическое занятие, ситуационные задачи, собеседование, самостоятельная работа студентов</p>
<p>Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Авитамины</p>	<p>Значение витаминов для организма.</p> <p>Авитаминозы и гипервитаминозы. Классификация витаминов. Водорастворимые и жирорастворимые витамины, их биологическая роль, суточная потребность. Водорастворимые витамины в качестве коферментов. Влияние хранения и способов переработки биологического сырья на сохранность витаминов. Витаминизация пищевых продуктов. Авитамины.</p>	<p>ПК-24</p>	<p>Лекция, практическое занятие, ситуационные задачи, дискуссия, тестирование, самостоятельная работа студентов</p>
<p>Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК</p>	<p>Структура нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Нуклеотиды. ДНК и РНК, общая характеристика. ДНК как носитель генетической информации. Генетический код. Репликация ДНК.</p> <p>Информационная РНК, транскрипция. Транспортная РНК. Синтез белка в рибосоме (трансляция). Мутации. Молекулярные болезни. Генетическая инженерия. Рекомбинантные ДНК и генетически модифицированные продукты.</p>	<p>ПК-24</p>	<p>Лекция, собеседование, тестирование, самостоятельная работа студентов</p>

1	2	3	4
Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды	Классификация, строение, и физико-химические свойства отдельных групп липидов. Классификация и особенности строения природных жирных кислот. Пищевые источники и биологические функции насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты как незаменимые пищевые факторы. Свойства жиров, жировые константы. Роль жиров в организме. Механизмы прогоркания жиров. Перекисное окисление липидов и его роль в порче жиров. Природные и синтетические антиоксиданты и их применение в пищевой промышленности. Стерины. Роль свободного холестерина и его производных. Стерины растительного происхождения и их пищевое значение. Промышленное получение липидов и их использование в пищевых целях.	ПК-24	Лекция, практическое занятие, ситуационные задачи, собеседование, дискуссия, самостоятельная работа студентов
Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация	Распространение углеводов в природе. Классификация углеводов. Характеристика важнейших представителей моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов. Свойства углеводов. Роль углеводов в образовании компонентов тканей животных и растительных организмов, участие в процессах обмена. Использование углеводов в пищевой промышленности.	ПК-24	Лекция, практическое занятие, дискуссия, самостоятельная работа студентов
РАЗДЕЛ 2. Метаболизм. Биохимия в пищевых технологиях			
Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена	Фотосинтез, световая и темновая фазы. Роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах. Роль процессов диссимиляции в организме. Типы диссимиляции. Гликолиз. Химизм. Промежуточные продукты. Энергетический баланс брожения и дыхания. Дыхательная цепь и синтез АТФ. Дыхание и физиологические потери сырья при хранении. Взаимосвязь	ПК-24	Лекция, практическое занятие, собеседование, тестирование, самостоятельная работа студентов

1	2	3	4
	процессов обмена. Основные метаболические пути. Цикл Кребса.		
Тема 8 Биохимические процессы в пищевых технологиях	Роль биохимических процессов при хранении и переработки пищевого сырья. Роль ферментативных процессов в технологиях переработки сырья.	ПК-24	Лекция, самостоятельная работа студентов

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Биохимия» используются следующие образовательные технологии в виде контактной и самостоятельной работы:

#### 1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, раскрываемые в лекциях и сформулированные в домашних заданиях; решаются расчетные задания;
- собеседование;
- тестирование.
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с литературой.

#### 2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- дискуссии;
- ситуационные задачи.

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Литература

##### Основная литература:

1. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов. В 2ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 211 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-dlya-tehnologov-v-2-ch-chast-1-437230#page/2>
2. Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов. В 2ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 302 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-dlya-tehnologov-v-2-ch-chast-2-437231#page/2>
3. Комов, В.П. Биохимия. В 2ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общ. ред. В.П. Комова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 333 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-1-444950#page/2>

##### Дополнительная литература:

1. Комов, В.П. Биохимия. В 2ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общ. ред. В.П. Комова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 315 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-2-444951#page/2>
2. Савина, О.В. Биохимия растений. Учебное пособие для академического бакалавриата / О.В. Савина, 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 227 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-rasteniy-431611#page/2>
3. Фоминых, В.Л. Органическая химия и основы биохимия. Практикум: учебное пособие для вузов / В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко, О.Н. Денисова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 145 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/organicheskaya-himiya-i-osnovy-biohimii-praktikum-438779#page/2>
4. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии и переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., переаб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 204 с. <https://urait.ru/viewer/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-449265#page/2>

Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами представлена в приложении А.

#### **4.2 Перечень информационно-справочных систем**

1. Информационная справочно-правовая система Консультант плюс (локальная версия)
2. Справочно-правовая система Гарант (локальная версия)
3. Информационно-правовая система «Законодательство России»  
<http://pravo.gov.ru/ips/>
4. Правовая справочно-консультационная система «Кодексы и законы РФ»  
<http://kodeks.systems.ru>

#### **4.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. ЭБС «ИНФРА–М» <http://znanium.com>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС BOOK.ru <http://www.book.ru>
4. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru/>
5. Видеолекции НПР Краснодарского филиала  
<http://vrgteu.ru/course/view.php?id=6680>

#### **4.4 Перечень профессиональных баз данных**

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus  
<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
3. База данных PATENTSCOPE <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>
4. База данных стандартов и регламентов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) <http://www.gost.ru>
5. Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП) и образцов юридических документов (РАГС)  
<http://www.rags.ru/gosts/2874/>
6. База данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека <https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php>

#### **4.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Раздел Биология – множество видеоматериалов учебных, научных, научно-популярных по биологии (и биофизике, в частности) прочитанных ведущими специалистами. <http://univertv.ru>
2. Библиотека по естественным наукам РАН, электронные каталоги  
<http://www.benran.ru>
3. Электронный каталог библиотек МГУ им. М. В. Ломоносова  
<http://www.msu.ru/libraries>
4. Материалы по биохимии <http://www.drau.ru>

#### **4.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Операционная система Windows 10
2. Пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010 Rus,
3. Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition,
4. PeaZip,
5. Adobe Acrobat Reader DC

#### 4.7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### **РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки**

##### **Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии.**

##### **Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков.**

##### **Классификация белков**

**Литература:** О-1, 2,3; Д-1, 2,3.

##### **Вопросы для самостоятельной работы:**

**Ситуация 1:** Братья-близнецы: один профессионально занимается бодибилдингом, другой - студент, не имеет времени для серьёзных занятий физическими упражнениями. Одинакова или различается у них ежедневная продукция креатинина?

**Ситуация 2:** При составлении пищевого рациона рыбу хотели заменить горохом, поскольку содержание белка в них почти одинаково. Физиологична ли эта замена?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое заменимые и незаменимые аминокислоты?
2. Какие белки называются полноценными?

**Ситуация 3:** Будут ли у человека обнаруживаться признаки недостаточности тирозина на рационе, богатом фенилаланином, но бедном тирозином?

Для ответа:

1. Напишите схему превращения фенилаланина в организме.
2. Укажите, какая из выше названных аминокислот является заменимой, а какая – незаменимой?

**Ситуация 4:** Организму человека не требуется постоянного поступления с пищей пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Почему?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое нуклеотиды?
2. Из чего они синтезируются в организме?

##### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Каковы физиологические функции белков в живой клетке?
2. Какие аминокислоты входят в состав белков?
3. Какими свойствами обладают аминокислоты?
4. На каком свойстве аминокислот основан синтез белков?
5. Какие виды связей обнаружены в белковых молекулах?
6. Как устроена белковая молекула?
7. Какие виды пространственной организации белковой молекулы вы знаете?
8. Какими физическими свойствами обладают белки?
9. Каковы химические свойства белков?
10. Как можно обнаружить наличие белка в неизвестном объекте?
11. От чего зависит пищевая ценность белка?

**Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов**

**Литература:** О-1, 2,3; Д-1, 2,3.

##### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Особенности ферментов как биологических катализаторов
2. Решение ситуационных задач:

**Ситуация 1:** Оптимальными условиями действия амилазы – фермента, расщепляющего крахмал, являются рН=6,8; температура 37°C.

1. Как изменится активность фермента при изменении условий реакции?
2. Укажите причину изменений.

**Ситуация 2:** Раствор, содержащий высокомолекулярные вещества различной природы (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), проявляет каталитическую активность по отношению к какой-либо определенной реакции. Природа катализатора неизвестна. Установлено, что он обладает следующими свойствами: а) снижает энергию активации; б) ускоряет прямую и обратную реакции; в) обладает высокой специфичностью; г) ускоряет момент достижения равновесия, не сдвигая его; д) прекращает каталитическое действие после добавления в раствор вещества, разрушающего пептидные связи.

Какие из свойств служат прямым доказательством белковой природы катализатора?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое фермент?
2. Чем отличаются действия органических и неорганических катализаторов?

**Ситуация 3:** Зерна в свежесобранных початках кукурузы сладкие из-за большого содержания в них глюкозы. Чем дальше от момента сбора, тем менее сладкими становятся зерна в связи с превращением глюкозы в крахмал. Для сохранения сладкого вкуса початки сразу же после сбора помещают на несколько минут в кипящую воду и потом охлаждают. Как объяснить смысл такой обработки?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое фермент?
2. Как зависит активность ферментов от температуры?

**Ситуация 4:** В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу, лактозу и крахмал, добавили сок поджелудочной железы и проинкубировали при температуре 37°C. Назовите, какие из перечисленных веществ подвергаются действию ферментов поджелудочной железы.

Для ответа вспомните:

1. Какие ферменты поджелудочной железы участвуют в расщеплении углеводов?
2. Какова их специфичность?

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите химическую природу ферментов. Дайте общие представления о механизме действия ферментов.
2. Свойства ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.
3. Что такое активный и аллостерический центры и их роль?
4. Что такое двухкомпонентные ферменты?
5. Назовите роль коферментов в ферментативном катализе.
6. Что такое мультиэнзимные комплексы?
7. Влияние температуры, рН среды и концентрации субстрата на активность ферментов.
8. Назовите механизмы регуляции активности ферментов.
9. Что такое активаторы и ингибиторы ферментов?
10. Назовите виды ингибирования и их практическое значение.
11. Какова роль ферментов в обмене веществ?
12. Применение ферментов в производстве продовольственных товаров и изменение их в процессе хранения.

#### **Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль**

## **витаминов. Антивитамины**

**Литература: О-1, 2,3; Д-1, 2,3.**

**Вопросы для обсуждения в рамках дискуссии на тему: Витамины**

1. Общие особенности витаминов.
2. Классификация витаминов.
3. Жирорастворимые витамины группы А.
4. Признаки недостаточности витамина А у человека.
5. Распространение в природе и суточная потребность.
6. Физиологическая функция витаминов группы А.
7. Витамины группы D.
8. Витамины группы В (тиамин, аневрин).
9. Физиологическая функция витаминов группы В.
10. Биотин (витамин В<sub>7</sub>).
11. Фолиевая кислота (Витамин В<sub>9</sub>).
12. Витамин С. Физиологическая функция.

**Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Витамины группы В (тиамин, аневрин).
2. Решение ситуаций и задач:

**Ситуация 1:** В составе природных жиров присутствует витамин А и другие жирорастворимые витамины.

1. В каком виде – очищенном или в составе природных жиров витамин А сохраняется дольше, то есть его двойные связи медленнее окисляются кислородом?

2. Почему?

**Ситуация 2:** У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиры, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение гонадотропной функции. После назначения рыбьего жира в терапевтических дозах все симптомы исчезли.

1. С недостаточностью каких витаминов это может быть связано?
2. Какова биологическая роль этих витаминов?
3. В каких продуктах высоко содержание этих витаминов?

**Ситуация 3:** У четырехмесячного ребенка выражены явления рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Проявления заболевания уменьшились после проведения адекватной терапии и пребывания на солнце.

1. С недостаточностью какого витамина это может быть связано?
2. Какова биологическая роль этого витамина?
3. В каких продуктах высоко содержание этого витамина?
4. Возможен ли синтез этого витамина в организме человека?
5. Каковы симптомы гипервитаминоза для этого витамина?

**Ситуация 4:** При употреблении большого количества сырого яичного белка может развиваться гиповитаминоз биотина (витамин Н), сопровождающийся дерматитом.

1. Чем обусловлен гиповитаминоз?
2. Почему вареные яйца такого эффекта не вызывают?

**Ситуация №5:** В некоторых странах, где население употребляет в пищу большое количество хлебных злаков, у людей часто встречаются случаи недостаточности цинка. Особенно это явление проявляется там, где люди пекут лепёшки из пресного бездрожжевого теста, если же хлеб пекут из дрожжевого теста, то нехватка цинка наблюдается реже. Известно, что зёрна злаков содержат много фитиновой кислоты.

1. Почему недостаточность цинка проявляется меньше, если употреблять дрожжевой хлеб?
2. Какое значение имеет цинк для метаболизма?



**Ситуация 6:** Длительное потребление морской воды приводит к смерти вследствие повреждения клеток мозга. В морской воде концентрация  $\text{Na}^+$  вдвое выше, чем в моче здорового человека. Содержание натрия в крови регулируют почки, выводя его излишки с мочой. Уровень ионов  $\text{Na}^+$  в моче может достигать 340 мм. Почему потребление морской воды приводит к повреждению клеток?

1. Перечислите функции  $\text{Na}^+$  в организме.
2. Как регулируется водно-солевой обмен?

**Ситуация 7:** Основная пища жвачных животных – трава, содержащая полисахарид целлюлозу. Процесс пищеварения жвачных происходит в желудке, устроенном особым образом: один из отделов которого населён микроорганизмами. Для нормального пищеварения жвачные, в отличие от других животных, нуждаются в больших количествах кобальта.

1. Зачем жвачным животным кобальт?
2. Почему его нехватка в почве определенных местностей представляет очень серьёзную проблему для животноводства?

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое незаменимые факторы питания?
2. Дайте классификацию витаминов, назовите их природные источники.
3. Что такое гипо-, гипер- и авитаминозы?
4. Какие водорастворимые витамины Вы знаете, назовите их суточную потребность и механизмы биологического действия.
5. Назовите физиологические функции аскорбиновой кислоты и условия, влияющие на потребность организма в витамине С.
6. Какие жирорастворимые витамины Вы знаете, назовите их суточную потребность и механизмы биологического действия.
7. Назовите природные источники витаминов.
8. Назовите факторы, влияющие на потребность человека в жирорастворимых витаминах.
9. Дайте примеры применения жирорастворимых витаминов и их аналогов в производстве продуктов питания.
10. Что такое провитамины и антивитамины?
11. Что такое макро- и микроэлементы, их природные источники и роль в обмене веществ.

#### **Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК**

**Литература:** О-1, 2,3; Д-1, 2,3.

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Типы нуклеиновых кислот.
2. Структуры нуклеиновых кислот
  - 2.1 Первичная структура нуклеиновых кислот.
  - 2.2 Вторичная структура нуклеиновых кислот
    - 2.2.1 Вторичная структура ДНК
    - 2.2.2 Вторичная структура РНК
  - 2.3 Третичная структура нуклеиновых кислот.
  - 2.4 Четвертичная структура нуклеиновых кислот.
3. Локализация нуклеиновых кислот в клетке.
4. Нуклеотиды, не входящие в состав нуклеиновых кислот.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите типы нуклеиновых кислот.

2. Охарактеризуйте структуры ДНК и РНК
3. Назовите функции нуклеиновых кислот.
4. Назовите функции нуклеозидов.
5. По какому нуклеотиду отличаются ДНК и РНК?
6. Где локализуются нуклеиновые кислоты в клетке?

### **Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды**

**Литература: О-1, 2,3; Д-1, 2,3.**

#### **Вопросы для обсуждения в рамках дискуссии на тему: Липиды.**

1. Дайте определение свободным, связанным и прочносвязанным липидам.
2. Дайте определение омыляемым и неомыляемым липидам.
3. Что включают в себя нейтральные и полярные липиды?
4. Назовите основные функции липидов.
5. Жирнокислотный состав твердых и жидких жиров.
6. Какими показателями характеризуется качество жира?
7. Охарактеризуйте типы восков: простые, сложные и цветные.
8. Дайте характеристику фосфо-гликолипидам.
9. Назовите состав гликолипидов.
10. Что такое терпены и стероиды?
11. Что такое стеролы?

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

Решение задач:

**Ситуация 1:** Врач в годы Великой Отечественной войны по ложному доносу оказался в тюрьме и голодал. У него появилась возможность обменять свой костюм на продукт питания. Он сделал правильный выбор и выжил. Какой продукт питания выбрали бы вы в такой ситуации?

Дайте своё решение данной задачи и обоснуйте его. Сравните с предлагаемым вариантом решения.

**Ситуация 2:** В процессе подготовки животных к зимней спячке изменяется фосфолипидный состав мембран. Эти изменения заключаются в первую очередь в увеличении содержания полиненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов. Как увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот влияет на структуру липидного бислоя мембран при понижении температуры?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Вспомните, какие жирные кислоты называют полиненасыщенными?
2. Назовите их представителей.
2. Возможен ли синтез этих соединений в организме?

**Ситуация 3:** Как объяснить тот факт, что холестерин – гидрофобное вещество - в желчи находится в растворенном состоянии?

Для обоснования ответа вспомните:

1. К какой группе липидов по химической классификации относится холестерин?
2. Какую роль в поддержании холестерина в растворенном состоянии играют желчные кислоты?

**Ситуация 4:** При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят. С какой целью?

1. Назовите ферменты, участвующие в переваривании белков, в каких отделах ЖКТ они вырабатываются?
2. Чем отличается переваривание белков у детей и взрослых?

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Классификация липидов.
2. Основные функции липидов.
3. Омыляемые липиды (ацильные).
4. Неомыляемые липиды (изопреноиды).
5. Распространение запасных липидов в тканях растений.

## Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация

Литература: О-1, 2,3; Д-1, 2,3.

Вопросы для обсуждения в рамках дискуссии на тему: «Углеводы»

1. Назовите функции углеводов в живых организмах.
2. Как классифицируются углеводы растений?
3. Какие углеводы являются восстанавливающими?
4. Что из себя представляют  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомеры моносахаридов?
5. В каких фруктах содержится сорбит и из какого сахара получается восстановлением?
6. Как образуются гликозиды?
7. Какие соединения образуются при окислении углеводов?
8. Как образуются уроновые кислоты?
9. Галактуроновая кислота и ее производные являются мономерами .....
10. Меланоидины образуются при взаимодействии редуцирующих сахаров с .....
11. Реакционная способность сахаров .....в ряду галактоза > глюкоза > мальтоза > фруктоза.
12. Из каких двух полисахаридов состоит крахмал?
13. Промышленное значение целлюлозы и гемицеллюлозы.
14. Строение пектиновых веществ.

### Вопросы для самоконтроля

1. Назовите строение, свойства и биологическое значение углеводов.
2. Источники углеводов.
3. Потребность человека в углеводах.
4. Назовите способы промышленного получения углеводов.
5. Охарактеризуйте роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах.
6. Дайте характеристику аэробного окисления глюкозы.
7. Что такое крахмал и гликоген?
8. Как используют углеводы в производстве пищевых продуктов?

### Задания для самостоятельной работы

**Ситуация.** У некоторых людей прием молока вызывает расстройство кишечника, а прием простокваши - нет. Почему это происходит?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Чем отличаются по составу молоко и простокваша?
2. Какой углевод содержится в молоке?
3. Что может быть причиной кишечных расстройств в данном случае?

**Задача.** Заполните таблицу:

**Таблица** Основные углеводы пищи

Название	Строение (формулы)
Моносахариды: Д-глюкоза Д-фруктоза Д-галактоза	

**Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена**

Литература: О-1, 2,3; Д-1, 2,3,4.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите свойства живой материи.

2. Какую роль в поддержании постоянства внутриклеточной среды играет энергия?
3. Назовите биологические источники энергии.
4. Что такое обмен веществ?
5. Как связаны обмен веществ и энергии в природе?
6. Что такое анаболизм и катаболизм, их значение и взаимосвязь.
7. Какие типы брожения Вы знаете?
8. Охарактеризуйте дихотомический и апотомический пути распада глюкозы.
9. Каково биологическое значение и энергетическая эффективность гликолиза?
10. Молочнокислородное брожение: механизм и использование в биотехнологии.
11. Спиртовое брожение: механизм и использование в биотехнологии.

#### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Метаболические процессы в растениях.
2. Световая фаза оксигенного фотосинтеза.
3. Темновая стадия фотосинтеза.
4. Фотодыхание и фиксация  $\text{CO}_2$  в растениях  $\text{C}_4$ -типа.
5. Типы аэробного и анаэробного дыхания
6. Влияние внешних условий на интенсивность дыхания
7. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз
8. Аэробная фаза дыхания
9. Энергетика дыхания

#### **Тема 8 Биохимические процессы в пищевых технологиях**

**Литература: О-1, 2,3; Д-1, 2,3,4.**

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

**Изучить и кратко законспектировать ответы по следующим вопросам**

1. Биохимия мясных продуктов.
2. Биохимия рыбных продуктов.
3. Биохимия молока.
4. Биохимия яиц.
5. Биохимия круп.
6. Биохимия хлеба и хлебобулочных изделий.
7. Биохимия овощей и фруктов.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте характеристику биохимическим процессам, происходящим при хранении круп, муки, хлеба и хлебобулочных изделий.
2. Дайте характеристику биохимическим процессам, происходящим при хранении кондитерских изделий: карамель, шоколад; печенье, пряники, торты.
3. Дайте характеристику биохимическим процессам, происходящим при хранении овощей, фруктов и ягод.
4. Дайте характеристику биохимическим процессам, происходящим при тепловой обработке овощей, фруктов и ягод.
5. Дайте характеристику биохимическим процессам, происходящим при производстве и хранении сахара и крахмала.
6. Назовите биохимические процессы, вызывающие порчу птицы.
7. Назовите биохимические процессы, протекающие в мясе после забоя.
8. Назовите биохимические стадии, протекающие в молоке после удоя.
9. Опишите процесс молочно-кислого брожения в молоке.
10. Назовите виды порчи молока.

11. Назовите виды порчи мяса.
12. Назовите преимущества радиуризации мяса.
13. Назовите мероприятия для увеличения сроков хранения охлажденной рыбы.

#### **4.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации дисциплины «Биохимия» используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные мультимедийным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей на основании заявления студента.

## V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения дисциплины «Биохимия» для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения – содержание учебной дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, контактной и самостоятельной работы, формы контроля, – представлены в таблицах 2, 3, 4 соответственно.

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы									Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз	Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ		формы	в семестре, час	контроль /СР в сессии	
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы /часы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки</b>														
Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии. Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	2	2	-	4	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,СЗ	5	-	Собеседование, ситуационные задачи
Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	2	2	-	4	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,СЗ	6	-	Собеседование, ситуационные задачи
Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Антивитамины	2	2	-	4	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., Т,СЗ,Д	6	-	Тестирование, ситуационные задачи, дискуссия

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	1	2	-	3	-	-	-	-	-	-	Лит., С,Т	5	-	Собеседование, тестирование
Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды	1	2	-	3	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,Д,СЗ	6	-	Собеседование, дискуссия ситуационные задачи
Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	Лит., Д	5	-	Дискуссия
<b>РАЗДЕЛ 2. Метаболизм. Биохимия в пищевых технологиях</b>														
Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	Лит., С,Т	5,75	-	Собеседование, тестирование
Тема 8. Биохимические процессы в пищевых технологиях	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит.	5	-	-
<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43,75</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43,75</b>	<b>-</b>	<b>72</b>



Таблица 3

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы									Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля	
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз	формы	в семестре, час		контроль /СР в сессию
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы /часы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки</b>														
Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии. Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	1	1	-	2	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,СЗ	7	-	Собеседование, ситуационные задачи
Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	1	1	-	2	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,СЗ	7	-	Собеседование, ситуационные задачи
Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Антивитамины	1	1	-	2	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., Т,СЗ,Д	7	-	Тестирование, ситуационные задачи, дискуссия
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит., С,Т	7	-	Собеседование, тестирование
Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды	1	1	-	2	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,Д,СЗ	7	-	Собеседование, дискуссия, ситуационные задачи

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит., Д	7	-	Дискуссия
<b>РАЗДЕЛ 2. Метаболизм. Биохимия в пищевых технологиях</b>														
Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит., С,Т	6,75	-	Собеседование, тестирование
Тема 8. Биохимические процессы в пищевых технологиях	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	Лит.	7	-	-
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	<b>16</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>55,75</b>	-	-
<b>Всего по дисциплине</b>	-	-	-	<b>16</b>	-	-	-	<b>0,25</b>	-	-	-	<b>55,75</b>	<b>72</b>	-

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Контактная работа /контактные часы										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации и в период экз. сессии, Каттэкз	формы	в семестре, час	контроль /СР в сессию	
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы /часы									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки</b>														
Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии. Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа
Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Антивитамины	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа
Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды	-	2	-	2	-	СЗ/-	-	-	-	-	Лит., С,Д,СЗ,КР	7,5	-	Собеседование, дискуссия, ситуационные задачи, контрольная работа
Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	Лит., Д,КР	7,5	-	Дискуссия, контрольная работа
<b>РАЗДЕЛ 2. Метаболизм. Биохимия в пищевых технологиях</b>														
Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа
Тема 8 Биохимические процессы в пищевых технологиях	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	Лит., КР	7,5	-	Контрольная работа
<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>60</b>	-	-
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3,75</b>	-
<b>Всего по дисциплине</b>	-	-	-	<b>8</b>	-	-	-	<b>0,25</b>	-	-	-	<b>60</b>	<b>3,75</b>	<b>72</b>

\*Формы самостоятельной работы и затраты времени студентов на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания (контрольной, курсовой, расчетной работы и др.) по дисциплине «Биохимия» определены в «Методическом пособии по проведению практических занятий с использованием интерактивных методов обучения и организации самостоятельной работы» для студентов направления подготовки программы бакалавриата 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины указаны в таблице 5

Таблица 5

Сокращение	Вид работы
Д	Подготовка к дискуссии
СЗ	Ситуационные задачи
Т	Подготовка к тестированию
Лит	Работа с литературой
С	Подготовка к собеседованию
КР	Выполнение контрольной работы

## VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биохимия» разработаны в соответствии с требованиями Положения «О фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины.

Планируемые результаты обучения студентов по дисциплине «Биохимия» представлены в разделе II «Содержание дисциплины».

Типовые контрольные задания по дисциплине «Биохимия», необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы включают в себя:

**1 Диагностическое тестирование входного контроля уровня подготовки обучающихся или уровня профессиональной подготовки обучающихся в процессе изучения смежных дисциплин**

**1. Какой процесс произошел в идеальном газе, если изменение его внутренней энергии равно нулю:**

- а) изобарный;
- б) изотермический;
- в) изохорный;
- г) адиабатический.

**2. Избыток или недостаток электронов содержит положительно заряженное тело:**

- а) избыток электронов;
- б) недостаток электронов;
- в) избыток протонов;
- г) недостаток протонов.

**3. Вторичными продуктами окисления жиров и масел не являются:**

- а) спирты
- б) альдегиды
- в) кетоны

**4. В результате гидрирования жиров образуется:**

- а) твердые жиры
- б) твердые жиры и предельные кислоты
- в) твердые жиры и глицерин

**5. Для определения вида жира, способности его к «высыханию», расчета потребного количества водорода на его гидрогенизацию широко применяется показатель:**

- а) кислотное число
- б) йодное число
- в) число омыления

**6. Свиной жир (сало) состоит в основном из триглицеридов:**

- а) олеиновой, пальмитиновой и стеариновой кислот
- б) олеиновой, пальмитиновой, масляной, миристиновой и стеариновой кислот
- в) олеиновой, линолевой и линоленовой кислот

**7. Propionibacterium вызывают пропионово-кислое брожение в производстве:**

- а) сыров;
- б) колбас;
- в) кисло-молочных продуктов.

**8. Стерилизация – это:**

- а) нагревание, вызывающее гибель вегетативных клеток и их спор;
- б) нагревание, вызывающие гибель только вегетативных форм;
- в) нагревание, вызывающее замедление физиологических процессов у

микроорганизмов.

**9. При квашении плодов и овощей в начальной стадии процесса развиваются:**

- а) аэробные бактерии, дрожжи;
- б) гетероферментативный молочнокислый лейконосток;
- в) палочковидные молочнокислые бактерии *Lactobacillus plantarum*.

**10. Что такое пищевая ценность продукта?**

- а) совокупность свойств пищевого продукта;
- б) интегральный показатель, оценивающий в пищевых продуктах содержание углеводов, белков, витаминов, макро- и микронутриентов;
- в) совокупность свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии.

**11. Энергетическая ценность - количество энергии в килокалориях, высвобождаемой из пищевого продукта в организме человека для обеспечения:**

- а) умственных функций,
- б) физиологических функций,
- в) двигательных функций.

**12. Биполярный ион аминокислоты образуется при:**

- а) взаимодействии со щелочами
- б) взаимодействии со спиртами
- в) взаимодействии с кислотами
- г) внутренней нейтрализации
- д) взаимодействии с галогеноводородами

**13. Эффект биуретовой реакции на белки – окрашивание:**

- а) красное
- б) синее
- в) фиолетовое
- г) желтое
- д) малиновое

**14. При нагревании белков в растворах кислот и щелочей происходит:**

- а) образование четвертичной структуры
- б) гидролиз
- в) растворение
- г) цветная реакция на белки
- д) образование пептидных связей

**15. К углеводам относятся вещества с общей формулой:**

- а)  $C_xH_yO_z$
- б)  $C_n(H_2O)_m$
- в)  $C_nH_{2n}O_2$
- г)  $C_nH_{2n+2}O$

**16. Моносахариды, содержащие пять атомов углерода, называются:**

- а) гексозы
- б) пентозы
- в) тетразы
- г) триозы

**17. Бесцветное кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, получившее название «виноградный сахар», - это:**

- а) сахароза
- б) глюкоза
- в) фруктоза
- г) крахмал

**18. При замораживании продукта (температура от -12 до -20°C) в нем:**

- а) отмирает значительная часть находящихся микроорганизмов;
- б) все микроорганизмы остаются жизнеспособными;
- в) наблюдается размножение микроорганизмов.

**19. К какому из перечисленных методов относится хранение, основанное на приостановлении жизнедеятельности микроорганизмов в продуктах (охлаждение, замораживание, сушка, маринование):**

- а) ценоанабиоз;
- б) абиоз;
- в) биоз;
- г) анабиоз.

**20. Важную роль в обмене веществ между клеткой и окружающей средой играет:**

- а) клеточная стенка;
- б) капсула;
- в) цитоплазматическая мембрана.

## **2 Тематика курсовых работ**

Курсовая работа по дисциплине «Биохимия» учебным планом не предусмотрена.

## **3 Вопросы к зачету**

Номер вопроса	Перечень вопросов зачету
1.	Общие представления о химическом составе продовольственных продуктов
2.	Белки. Химический состав
3.	Структура белков
4.	Свойства белков
5.	Классификация белков. Протеины и протеиды
6.	Незаменимые аминокислоты. Пищевая и биологическая ценность белков
7.	Белки, их функциональные свойства
8.	Белки растительного происхождения
9.	Белки животного происхождения
10.	Денатурация белков
11.	Коагуляция белков
12.	Превращения белков в процессе производства и хранения пищевых продуктов
13.	Общая характеристика углеводов
14.	Строение и свойства углеводов
15.	Классификация углеводов. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды
16.	Усвояемые и неусвояемые углеводы
17.	Физиологическое значение углеводов. Усвояемые и неусвояемые углеводы
18.	Ферменты. Химическая природа ферментов

19.	Общие представления о механизме действия ферментов
20.	Превращения углеводов при производстве и хранении пищевых продуктов
21.	Свойства ферментов
22.	Номенклатура и классификация ферментов
23.	Применение ферментов в производстве продовольственных товаров и изменение их в процессе хранения
24.	Липиды. Строение и состав липидов.
25.	Жирнокислотный состав масел и жиров
26.	Свойства жиров. Кислотное число, йодное число, число омыления
27.	Воска. Фосфолипиды.
28.	Пигменты, растворимые в жирах
29.	Превращения липидов при производстве и хранении пищевых продуктов
30.	Витамины. Классификация и свойства витаминов
31.	Жирорастворимые витамины
32.	Водорастворимые витамины
33.	Витаминоподобные соединения. Провитамины
34.	Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот.
35.	Строение свойства ДНК
36.	Строение свойства РНК. Нуклеотиды
37.	Брожение. Виды брожение
38.	Спиртовое брожение
39.	Молочнокислое брожение
40.	Маслянокислое брожение
41.	Роль брожения в процессе производства и хранения пищевых продуктов
42.	Дыхание. Уравнение дыхания
43.	Дыхательный коэффициент
44.	Явления, происходящие при аэробном дыхании
45.	Анаэробное дыхание
46.	Взаимосвязь процессов брожения и дыхания
47.	Метаболические процессы в растениях
48.	Световая фаза оксигенного фотосинтеза
49.	Темновая стадия фотосинтеза
50.	Фотодыхание и фиксация CO <sub>2</sub> в растениях C <sub>4</sub> -типа
51.	Роль фотосинтеза в жизнедеятельности человека
52.	Превращения липидов при производстве и хранении пищевых продуктов.
53.	Превращения углеводов при производстве и хранении пищевых продуктов
54.	Биохимические процессы, происходящие при производстве зерномучных товаров
55.	Биохимические процессы, происходящие при производстве плодоовощных товаров
56.	Биохимические процессы, происходящие при производстве кондитерских товаров
57.	Биохимические процессы, происходящие при производстве вкусовых товаров
58.	Биохимия продуктов животного происхождения. Биохимия молочных товаров
59.	Биохимия мясных товаров
60.	Биохимия рыбных товаров

### Практические задания (задачи) к зачету

№ п/п	Перечень практических заданий (задач) к зачету
1.	Братья-близнецы: один профессионально занимается бодибилдингом, другой - студент,

	не имеет времени для серьёзных занятий физическими упражнениями. Одинакова или различается у них ежесуточная продукция креатинина?
2.	При составлении пищевого рациона рыбу хотели заменить горохом, поскольку содержание белка в них почти одинаково. Физиологична ли эта замена?
3.	Будут ли у человека обнаруживаться признаки недостаточности тирозина на рационе, богатом фенилаланином, но бедном тирозином?
4.	Организму человека не требуется постоянного поступления с пищей пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Почему?
5.	Как объяснить, что белок молока казеин при кипячении сворачивается (выпадает в осадок), если молоко кислое?
6.	Оптимальными условиями действия амилазы – фермента, расщепляющего крахмал, являются pH=6,8; температура 37°C. 1. Как изменится активность фермента при изменении условий реакции? 2. Укажите причину изменений.
7.	Раствор, содержащий высокомолекулярные вещества различной природы (полисахариды, белки, нуклеиновые кислоты), проявляет каталитическую активность по отношению к какой-либо определенной реакции. Природа катализатора неизвестна. Установлено, что он обладает следующими свойствами: а) снижает энергию активации; б) ускоряет прямую и обратную реакции; в) обладает высокой специфичностью; г) ускоряет момент достижения равновесия, не сдвигая его; д) прекращает каталитическое действие после добавления в раствор вещества, разрушающего пептидные связи. Какие из свойств служат прямым доказательством белковой природы катализатора?
8.	Зерна в свежесобранных початках кукурузы сладкие из-за большого содержания в них глюкозы. Чем дальше от момента сбора, тем менее сладкими становятся зерна в связи с превращением глюкозы в крахмал. Для сохранения сладкого вкуса початки сразу же после сбора помещают на несколько минут в кипящую воду и потом охлаждают. Как объяснить смысл такой обработки?
9.	В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу, лактозу и крахмал, добавили сок поджелудочной железы и проинкубировали при температуре 37°C. Назовите, какие из перечисленных веществ подвергаются действию ферментов поджелудочной железы. Для ответа вспомните: 1. Какие ферменты поджелудочной железы участвуют в расщеплении углеводов? 2. Какова их специфичность?
10.	Гликозамингликаны – линейные отрицательно заряженные гетерополисахариды. Раньше их называли мукополисахаридами, так как они обнаруживались в слизистых секретах (мукоза) и придавали этим секретам вязкие смазочные свойства. Эти свойства обусловлены тем, что гликозамингликаны могут связывать большие количества воды, в результате чего межклеточное вещество приобретает желеобразный характер. - Назовите основные гликозамингликаны. - Какие мономеры входят в состав димеров гетерополисахарида гликозамингликана?
11.	В составе природных жиров присутствует витамин А и другие жирорастворимые витамины. 1. В каком виде – очищенном или в составе природных жиров витамин А сохраняется дольше, то есть его двойные связи медленнее окисляются кислородом? 2. Почему?
12.	У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиры, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение гонадотропной функции. После назначения рыбьего жира в терапевтических дозах все симптомы исчезли. 1. С недостаточностью каких витаминов это может быть связано? 2. Какова биологическая роль этих витаминов? 3. В каких продуктах высоко содержание этих витаминов?
13.	У четырехмесячного ребенка выражены явления рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Проявления заболевания уменьшились после проведения адекватной терапии и пребывания на солнце. 1. С недостаточностью какого витамина это может быть связано? 2. Какова биологическая роль этого витамина?



	<p>3. В каких продуктах высоко содержание этого витамина?</p> <p>4. Возможен ли синтез этого витамина в организме человека?</p> <p>5. Каковы симптомы гипервитаминоза для этого витамина</p>				
14.	<p>При употреблении большого количества сырого яичного белка может развиваться гиповитаминоз биотина (витамин Н), сопровождающийся дерматитом.</p> <p>Чем обусловлен гиповитаминоз?</p> <p>Почему варенные яйца такого эффекта не вызывают?</p>				
15.	<p>В некоторых странах, где население употребляет в пищу большое количество хлебных злаков, у людей часто встречаются случаи недостаточности цинка. Особенно это явление проявляется там, где люди пекут лепёшки из пресного бездрожжевого теста, если же хлеб пекут из дрожжевого теста, то нехватка цинка наблюдается реже. Известно, что зёрна злаков содержат много фитиновой кислоты.</p> <p>1. Почему недостаточность цинка проявляется меньше, если употреблять дрожжевой хлеб?</p> <p>2. Какое значение имеет цинк для метаболизма?</p>				
16.	<p>Длительное потребление морской воды приводит к смерти вследствие повреждения клеток мозга. В морской воде концентрация <math>\text{Na}^+</math> вдвое выше, чем в моче здорового человека. Содержание натрия в крови регулируют почки, выводя его излишки с мочой. Уровень ионов <math>\text{Na}^+</math> в моче может достигать 340 мМ. Почему потребление морской воды приводит к повреждению клеток?</p> <p>1. Перечислите функции <math>\text{Na}^+</math> в организме.</p> <p>2. Как регулируется водно-солевой обмен?</p>				
17.	<p>Основная пища жвачных животных – трава, содержащая полисахарид целлюлозу. Процесс пищеварения жвачных происходит в желудке, устроенном особым образом: один из отделов которого населён микроорганизмами. Для нормального пищеварения жвачные, в отличие от других животных, нуждаются в больших количествах кобальта.</p> <p>1. Зачем жвачным животным кобальт?</p> <p>2. Почему его нехватка в почве определенных местностей представляет очень серьёзную проблему для животноводства?</p>				
18.	<p>У некоторых людей прием молока вызывает расстройство кишечника, а прием простокваши - нет. Почему это происходит?</p>				
19.	<p>Заполните таблицу:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Строение (формулы)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Моносахариды: Д-глюкоза Д-фруктоза Д-галактоза</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Название	Строение (формулы)	Моносахариды: Д-глюкоза Д-фруктоза Д-галактоза	
Название	Строение (формулы)				
Моносахариды: Д-глюкоза Д-фруктоза Д-галактоза					
20.	<p>Врач в годы Великой Отечественной войны по ложному доносу оказался в тюрьме и голодал. У него появилась возможность обменять свой костюм на продукт питания. Он сделал правильный выбор и выжил. Какой продукт питания выбрали бы вы в такой ситуации?</p> <p>Дайте своё решение данной задачи и обоснуйте его. Сравните с предлагаемым вариантом решения.</p>				
21.	<p>В процессе подготовки животных к зимней спячке изменяется фосфолипидный состав мембран. Эти изменения заключаются в первую очередь в увеличении содержания полиненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов. Как увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот влияет на структуру липидного бислоя мембран при понижении температуры?</p>				
22.	<p>Как объяснить тот факт, что холестерин – гидрофобное вещество - в желчи находится в растворенном состоянии?</p>				
23.	<p>При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят. С какой целью?</p> <p>1. Назовите ферменты, участвующие в переваривании белков, в каких отделах ЖКТ они вырабатываются?</p> <p>2. Чем отличается переваривание белков у детей и взрослых?</p>				
24.	<p>Характерным глобулярным белком является миоглобин, содержащийся в мышцах. В</p>				

	<p>молекуле миоглобина имеется одна полипептидная цепь, состоящая из 153 аминокислотных остатков и ядра гема. Эта полипептидная цепь очень компактно упаковывается, образуя глобулу. Основная функция миоглобина - связывание кислорода, в отличие от гемоглобина он в 5 раз быстрее связывает кислород.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- В чем кроется большой биологический смысл высокого связывания кислорода?</li> <li>- В какой части мышечной ткани находится миоглобин?</li> <li>- Как создается кислородный резерв, который расходуется по мере необходимости, восполняя временный недостаток кислорода.</li> </ul>
25.	<p>Характерными признаками коллоидного характера белковых растворов являются их опалесценция, блеск и способность рассеивать лучи света (эффект Тиндаля). Если через кювету с раствором низкомолекулярного вещества, например, NaCl, пропустить пучок света, то в кювете он не будет обнаружен, раствор является «оптически пустым». Иная картина будет наблюдаться в кювете с раствором белка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Что наблюдается в кювете с раствором белка при боковом освещении?</li> <li>- Что происходит со светом при прохождении через раствор белка?</li> <li>- Какая способность белков используется при определении их концентрации методами нефелометрии и турбидиметрии?</li> </ul>
26.	<p>Под действием внешних факторов может происходить нарушение высших уровней организации белковой молекулы (вторичной, третичной, четвертичной структур) при сохранении первичной структуры. При этом белок теряет свои нативные, физико-химические и биологические свойства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Это явление называется.....?</li> <li>- .....вызывают физические факторы (....., ....., ....., ....., ..), химические факторы (....., .....,.....).</li> <li>- Какова биологическая роль белков - шаперонов (теплового шока или белков стресса)?</li> </ul>
27.	<p>В клинике широкое распространение получил метод фракционирования белков сыворотки крови путем электрофореза. При электрофоретическом разделении белков сыворотки крови можно выделить 5–7 фракций: Характер и степень изменения белковых фракций сыворотки крови при различных патологических состояниях представляет большой интерес для диагностических целей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- При дефиците пластического материала, нарушении синтетической функции печени, поражении почек наблюдается..... альбумина;</li> <li>- При хронических инфекционных процессах наблюдается ..... глобулина.</li> </ul>
28.	<p>Кроме кислорода, молекула гемоглобина может быть связана с другими лигандами. Например, при соединении Hb с оксидом углерода (II) (угарный газ CO), образуется карбоксигемоглобин (HbCO). Причем гемоглобин имеет большее сродство к угарному газу чем к кислороду.</p> <p>Возможно образование еще одного производного гемоглобина - карбгемоглобина, когда гемоглобин связывается с CO<sub>2</sub>. Однако CO<sub>2</sub> связывается не с гемом, а присоединяется к NH<sub>2</sub> – группам глобина.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- К каким тяжелым последствиям может привести большее сродство гемоглобина к угарному газу, что образуется при их взаимодействии?</li> <li>- Для чего используется в организме взаимодействие гемоглобина с CO<sub>2</sub>?</li> </ul>
29.	<p>Лактоза и мальтоза относятся к восстанавливающим дисахаридам. Гликозидная связь в них образуется за счет полуацетальной (гликозидной) OH-группы одного моносахарида и спиртовой группой другого моносахарида. В этих дисахаридах имеется свободная полуацетальная окси-группа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обладают ли они восстанавливающими свойствами?</li> <li>- Дают ли положительную реакцию Троммера с гидроксидом меди (II)?</li> <li>- Чем сопровождается реакция лактозы и мальтозы с гидроксидом меди (II)?</li> </ul>
30.	<p>Гликозамингликаны – линейные отрицательно заряженные гетерополисахариды. Раньше их называли мукополисахаридами, так как они обнаруживались в слизистых секретах (мукоза) и придавали этим секретам вязкие смазочные свойства. Эти свойства обусловлены тем, что гликозамингликаны могут связывать большие количества воды, в результате чего межклеточное вещество приобретает желеобразный характер.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Назовите основные гликозамингликаны.</li> </ul>

	- Какие мономеры входят в состав димеров гетерополисахарида гликозамингликана?
31.	Как объяснить тот факт, что холестерин – гидрофобное вещество - в желчи находится в растворенном состоянии?
32.	При изготовлении сыра для быстрого створаживания молока к нему добавляют очищенный желудочный сок телят. С какой целью? 1. Назовите ферменты, участвующие в переваривании белков, в каких отделах ЖКТ они вырабатываются? 2. Чем отличается переваривание белков у детей и взрослых?
33.	Основная пища жвачных животных – трава, содержащая полисахарид целлюлозу. Процесс пищеварения жвачных происходит в желудке, устроенном особым образом: один из отделов которого населён микроорганизмами. Для нормального пищеварения жвачные, в отличие от других животных, нуждаются в больших количествах кобальта. 1. Зачем жвачным животным кобальт? 2. Почему его нехватка в почве определенных местностей представляет очень серьёзную проблему для животноводства?
34.	В некоторых странах, где население употребляет в пищу большое количество хлебных злаков, у людей часто встречаются случаи недостаточности цинка. Особенно это явление проявляется там, где люди пекут лепёшки из пресного бездрожжевого теста, если же хлеб пекут из дрожжевого теста, то нехватка цинка наблюдается реже. Известно, что зёрна злаков содержат много фитиновой кислоты. 1. Почему недостаточность цинка проявляется меньше, если употреблять дрожжевой хлеб? 2. Какое значение имеет цинк для метаболизма?
35.	В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу, лактозу и крахмал, добавили сок поджелудочной железы и проинкубировали при температуре 37°C. Назовите, какие из перечисленных веществ подвергаются действию ферментов поджелудочной железы.
36.	В составе природных жиров присутствует витамин А и другие жирорастворимые витамины. 1. В каком виде – очищенном или в составе природных жиров витамин А сохраняется дольше, то есть его двойные связи медленнее окисляются кислородом? 2. Почему?

#### **4 Типовые задания к практическим занятиям**

##### **Примеры вопросов для собеседования**

**Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии. Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков**

1. Что такое белки?
2. Каковы физиологические функции белков в живой клетке?
3. Какие функциональные группы входят в аминокислоты?
4. На какие классы и по каким признакам делятся аминокислоты?
5. Какие Вы знаете «незаменимые» аминокислоты? Почему они так называются?
6. Какие аминокислоты входят в состав белков?
7. Какими свойствами обладают аминокислоты?
8. На каком свойстве аминокислот основан синтез белков?
9. Какие виды связей обнаружены в белковых молекулах?
10. Как устроена белковая молекула?
11. Какие виды пространственной организации белковой молекулы вы знаете?
12. Какими физическими свойствами обладают белки?
13. Каковы химические свойства белков?
14. Как можно обнаружить наличие белка в неизвестном объекте?
15. От чего зависит пищевая ценность белка?

#### **5 Типовые задания к интерактивным занятиям**

##### **Тематика дискуссий**

Дискуссия на тему «Витамины»

Дискуссия на тему «Липиды»  
Дискуссия на тему «Углеводы»

### **Примеры ситуационных задач**

**Ситуация 1:** В составе природных жиров присутствует витамин А и другие жирорастворимые витамины.

1. В каком виде – очищенном или в составе природных жиров витамин А сохраняется дольше, то есть его двойные связи медленнее окисляются кислородом?
2. Почему?

**Ситуация 2:** У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиры, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижение гонадотропной функции. После назначения рыбьего жира в терапевтических дозах все симптомы исчезли.

1. С недостаточностью каких витаминов это может быть связано?
2. Какова биологическая роль этих витаминов?
3. В каких продуктах высоко содержание этих витаминов?

**Ситуация 3:** У четырехмесячного ребенка выражены явления рахита. Расстройства пищеварения не отмечается. Проявления заболевания уменьшились после проведения адекватной терапии и пребывания на солнце.

1. С недостаточностью какого витамина это может быть связано?
2. Какова биологическая роль этого витамина?
3. В каких продуктах высокое содержание этого витамина?
4. Возможен ли синтез этого витамина в организме человека?
5. Каковы симптомы гипervитаминоза для этого витамина?

**Ситуация 4:** При употреблении большого количества сырого яичного белка может развиваться гиповитаминоз биотина (витамин Н), сопровождающийся дерматитом.

Чем обусловлен гиповитаминоз?

Почему вареные яйца такого эффекта не вызывают?

**Ситуация 5:** В некоторых странах, где население употребляет в пищу большое количество хлебных злаков, у людей часто встречаются случаи недостаточности цинка. Особенно это явление проявляется там, где люди пекут лепёшки из пресного бездрожжевого теста, если же хлеб пекут из дрожжевого теста, то нехватка цинка наблюдается реже. Известно, что зёрна злаков содержат много фитиновой кислоты.

1. Почему недостаточность цинка проявляется меньше, если употреблять дрожжевой хлеб?
2. Какое значение имеет цинк для метаболизма?

### **6 Примеры тестов для контроля знаний**

**Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов**

#### **1. Выберите правильный ответ:**

Витамины – это:

- А. низкомолекулярные органические вещества;
- В. производные аминов;
- С. высокомолекулярные органические вещества;
- Д. высокомолекулярные и низкомолекулярные органические вещества.

**2. Выберите правильный ответ:**

Гиповитаминоз - это:

- A. Болезнь, связанная с переизбытком поступлением витаминов с пищей и плохим их усвоением;
- B. Болезнь, связанная с недостаточным поступлением витаминов с пищей и плохим их усвоением;
- C. Болезнь, связанная с ядовитыми веществами, поступающими с пищей;
- D. Болезнь, связанная с отсутствием витаминов.

**3. Выберите правильный ответ:**

Авитаминоз - это:

- A. Болезнь, связанная с отсутствием витаминов или нарушением их усвоения;
- B. Болезнь, связанная с переизбытком поступлением витаминов с пищей и плохим их усвоением;
- C. Болезнь, связанная с ядовитыми веществами, поступающими с пищей;
- D. Болезнь, связанная с недостаточным поступлением витаминов с пищей и плохим их усвоением.

**4. Выберите правильный ответ:**

Гипервитаминоз - это:

- A. Болезнь, связанная с поступлением в организм чрезвычайно большого количества витаминов;
- B. Болезнь, связанная с недостаточным поступлением витаминов с пищей и плохим их усвоением;
- C. Болезнь, связанная с ядовитыми веществами, поступающими с пищей;
- D. Болезнь кишечного тракта.

**5. Выберите правильный ответ:**

Выберите несколько правильных ответов

Причины гипо- и авитаминозов у человека и животных обычно делят на:

- A. Экзогенные;
- B. Эндокринные;
- C. Электролиз;
- D. Эндогенные.

**VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биохимия» представлены в нормативно-методических документах:

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о курсовых работах (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение об учебно-исследовательской работе студентов (<http://www.rea.ru>)

Организация деятельности студента по видам учебных занятий, работам по дисциплине «Биохимия» представлена в таблице 6:

Таблица 6

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<i>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</i>

	<i>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</i>
Практические занятия (дискуссии, ситуационные задачи)	<i>Проработка рабочей программ, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение ситуационных задач, комплексных ситуационных задач.</i>
Контрольная работа (индивидуальные задания, собеседование)	<i>Изучение конспекта лекций, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</i>

### **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом, таблица 7.

Таблица 7

Для студентов очной формы обучения

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий и рубежный контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
<b>Итого</b>	<b>100</b>

#### **Критерии оценки заданий текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре**

1) Расчет баллов по результатам текущего контроля

Расчет баллов по результатам текущего контроля во 6 семестре представлен в таблице 8:

Таблица 8

Форма контроля	Наименование раздела (темы), выносимых на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
<b>РАЗДЕЛ 1. Молекулярные компоненты клетки</b>			
Текущий контроль	Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи биохимии.	<i>собеседование</i>	0,5
		<i>тестирование</i>	1,0
	Белки. Химический состав. Структура белков. Свойства белков. Классификация белков	<i>ситуационные задачи</i>	2,0
		<b>итого</b>	<b>3,5</b>
	Тема 2. Ферменты. Химическая	<i>собеседование</i>	0,5

	природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов	<i>ситуационные задачи</i>	2,0
		<b>ИТОГО</b>	<b>2,5</b>
	Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Антивитамины	<i>тестирование</i>	1,0
		<i>ситуационные задачи</i>	2,0
		<i>дискуссия</i>	2,0
		<b>ИТОГО</b>	<b>5,0</b>
	Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Характеристика нуклеиновых кислот. Строение и свойства ДНК и РНК	<i>собеседование</i>	0,5
		<i>тестирование</i>	1,0
		<b>ИТОГО</b>	<b>1,5</b>
	Тема 5. Липиды. Жиры. Воска. Фосфолипиды	<i>собеседование</i>	0,5
		<i>дискуссия</i>	2,0
		<i>ситуационные задачи</i>	2,0
		<b>ИТОГО</b>	<b>4,5</b>
	Тема 6. Углеводы. Строение и свойства углеводов, классификация	<i>дискуссия</i>	2,0
		<b>ИТОГО</b>	<b>2,0</b>
<b>РАЗДЕЛ 2. Метаболизм. Биохимия в пищевых технологиях</b>			
	Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена	<i>собеседование</i>	0,5
		<i>тестирование</i>	0,5
		<b>ИТОГО</b>	<b>1,0</b>
Всего			<b>20</b>

2) Критерии оценки заданий к практическим занятиям

Собеседование – 0,5 балла

**0,5 балла** выставляется студенту, если он свободно отвечает на теоретические вопросы и показывает глубокие знания изученного материала,

**0,4 балла** выставляется студенту, если его ответы на теоретические вопросы недостаточно полные, имеются ошибки при ответах на дополнительные вопросы,

**0,3 балла** выставляется студенту, если он отвечает на 50% задаваемых вопросов и частично раскрывает содержание дополнительных вопросов,

**0,2 балла** выставляется студенту, если он теоретическое содержание курса освоил частично или отсутствует ориентация в излагаемом материале, нет ответов на задаваемые дополнительные вопросы.

Тестирование – 1,0 балла

**1,0 балл** выставляется студенту, при условии его правильного ответа не менее чем на 90% тестовых заданий

**0,8 балла** выставляется студенту при условии его правильного ответа от 70 до 89% тестовых заданий

**0,6 балла** выставляется студенту при условии его правильного ответа от 50 до 69% тестовых заданий

**0,3 балла** выставляется студенту при условии его правильного ответа менее чем на 50% тестовых заданий

3) Критерии оценки заданий к интерактивным занятиям

Дискуссия – 2,0 балла

**2,0 балла** выставляется студенту, если он правильно понимает суть вопроса, а ответ на него является исчерпывающим, т.е. охватывает все его существенные аспекты, в нем полно отражена относящаяся к вопросу законодательная и нормативно-правовая база,

**1,5 балла** выставляется студенту, если он правильно понимает суть вопроса, раскрывает основные понятия, относящиеся к предмету вопроса, но в ответе не полно отражена законодательная и нормативно-правовая база,

**1,0 балл** выставляется студенту, если он понимает суть вопроса, но не полно, не точно описывает предмет вопроса, а также отдельные основные понятия, относящиеся к области обсуждения, или в ответе присутствуют отдельные ошибочные положения, нечеткие формулировки,

**0,5 балла** ответ является неправильным в целом или содержит в основном ошибочные положения, не отражает суть обсуждения.

Ситуационные задачи – 2 балла

**2,0 балла** выставляется студенту за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которое свидетельствует о высоком уровне его подготовки, верно выполнены нужные вычисления, и преобразования, получен правильный ответ, последовательно записано решение,

**1,5 балла** выставляется студенту, который правильно выбрал способ решения, само решение сопровождается необходимыми разъяснениями, но в вычислениях имеются не существенные арифметические и логические ошибки,

**1 балл** выставляется студенту, который правильно выбрал правильный способ решения задачи (проблемной ситуации), однако в самом решении отсутствуют разъяснения, а в вычислениях имеются существенные арифметические и логические ошибки,

**0,2 балла** выставляется студенту, который допустил при решении задачи грубейшие ошибки, предложил нелогичное решение, не раскрывающее сути проблемной ситуации.

**Критерии оценки творческого рейтинга**

Распределение баллов осуществляется по решению кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляется в виде следующей таблицы 9.

Таблица 9

Вид работы по разделу (теме) дисциплины	Количество баллов, максимально
Презентация (Тема 2. Ферменты. Химическая природа ферментов. Общие представления о механизме действия ферментов. Свойства, номенклатура и классификация ферментов)	5
Презентация (Тема 3. Витамины. Классификация витаминов. Физиологическая роль витаминов. Антивитамины)	5
Презентация (Тема 7. Фотосинтез и его биологическая роль. Химизм процессов дыхания и брожения. Взаимосвязь процессов обмена)	5
Презентация (Тема 8 Биохимические процессы в пищевых технологиях)	5
<b>Итого</b>	<b>20</b>

**Критерии оценки промежуточной аттестации**

**Зачет** по результатам изучения дисциплины «Биохимия» в 6 семестре проводится в устной форме и соответствует **40 баллам**. Зачет состоит из **двух теоретических вопросов и одного практического задания (задачи)**.

Оценка по результатам зачета выставляется исходя из следующих критериев:

-теоретические вопросы – **по 9 баллов каждый;**

-практические задания – **22 балла.**

**Итоговый балл** формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией в течение семестра. Для обучающихся очной формы применяется 100-балльная оценка знаний, для обучающихся заочной формы обучения – традиционная четырехбалльная система оценки знаний.



**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

100-балльная система оценки	Традиционная четырехбалльная система оценки	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценивания
85 – 100 баллов	«отлично» «зачтено»	ПК-24	<p><b>Знает верно и в полном объеме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методики исследования белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов;</li> <li>-принцип протекания процесса фотосинтеза и его биологическую роль;</li> <li>-химизм процессов дыхания и брожения, их взаимосвязь</li> </ul> <p><b>Умеет верно и в полном объеме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить исследования состава и структуры белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов по заданной методике;</li> <li>-определять роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах;</li> <li>-рассчитывать энергетические затраты процессов брожения и дыхания.</li> </ul> <p><b>Владеет навыками верно и в полном объеме:</b> методикой анализа результатов проводимых экспериментов</p>
70 – 84 баллов	«хорошо» «зачтено»	ПК-24	<p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методики исследования белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов;</li> <li>-принцип протекания процесса фотосинтеза и его биологическую роль;</li> <li>-химизм процессов дыхания и брожения, их взаимосвязь</li> </ul> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить исследования состава и структуры белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов по заданной методике;</li> <li>-определять роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах;</li> <li>-рассчитывать энергетические затраты процессов брожения и дыхания.</li> </ul> <p><b>Владеет навыками с незначительными замечаниями:</b> методикой анализа результатов проводимых экспериментов</p>
50 – 69 баллов	«удовлетворительно» «зачтено»	ПК-24	<p><b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методики исследования белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов;</li> <li>-принцип протекания процесса фотосинтеза и его биологическую роль;</li> <li>-химизм процессов дыхания и брожения, их взаимосвязь</li> </ul> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить исследования состава и структуры белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов по заданной методике;</li> <li>-определять роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах;</li> <li>-рассчитывать энергетические затраты процессов</li> </ul>

			брожения и дыхания. <b>Владеет на базовом уровне, с ошибками:</b> методикой анализа результатов проводимых экспериментов
менее 50 баллов	«неудовлетворительно» <i>«не зачтено»</i>	ПК-24	<b>Не знает на базовом уровне:</b> -методики исследования белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов; -принцип протекания процесса фотосинтеза и его биологическую роль; -химизм процессов дыхания и брожения, их взаимосвязь <b>Не умеет на базовом уровне:</b> -проводить исследования состава и структуры белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, витаминов по заданной методике; -определять роль фотосинтеза в биологических и биотехнологических процессах; -рассчитывать энергетические затраты процессов брожения и дыхания. <b>Не владеет на базовом уровне:</b> методикой анализа результатов проводимых экспериментов

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

1. Рабочая программа по учебной дисциплине с внесенными дополнениями и изменениями рекомендована к утверждению на заседании кафедры торговли и общественного питания, протокол от 17.03.2020 № 8

И.о. зав. кафедрой



Е.Н. Губа

Согласовано на заседании УМС Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол от 19.03.2020 № 7

Председатель



Г.Л. Авагян

Утверждено советом Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол 26.03.2020 № 11

Председатель



А.В. Петровская

2. Рабочая программа с внесенными дополнениями и изменениями рекомендована к утверждению на заседании кафедры торговли и общественного питания, протокол № 7 от 18.02.2021г.

И.о. зав. кафедрой



Е.Н. Губа

Согласовано на заседании методического совета Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 6 от 11.03.2021 г.

Председатель



Э.Г. Баладыга

Утверждено советом Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 14 от 30.03.2021 г.

Председатель



А.В. Петровская

**Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова  
Карта обеспеченности дисциплины «Биохимия»**

**учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами**

Кафедра торговли и общественного питания

ОПОП ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного дела

Уровень подготовки бакалавриат

№ п/п	Наименование, автор	Выходные данные	Количество печатных экземпляров (шт.)	Наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС	Количество экземпляров на кафедре (в лаборатории) (шт.)	Численность студентов (чел)	Показатель обеспеченности студентов литературой: = 1(при наличии в ЭБС); или =(столбец4/столбец7) (при отсутствии в ЭБС)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Основная литература</b>							
1	Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов. В 2ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 211 с. - Режим доступа: <a href="https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-dlya-technologov-v-2-ch-chast-1-437230#page/2">https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-dlya-technologov-v-2-ch-chast-1-437230#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
2	Новокшанова, А.Л. Биохимия для технологов. В 2ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 302 с. - Режим доступа: <a href="https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-dlya-technologov-v-2-ch-chast-2-437231#page/2">https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-dlya-technologov-v-2-ch-chast-2-437231#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
3	Комов, В.П. Биохимия. В 2ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общ. ред. В.П. Комова. – 4-е изд., испр.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 333 с. - Режим доступа: <a href="https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-1-444950#page/2">https://bibliotek.ucoz.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-1-444950#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
<b>Всего</b>			x	3	x	x	1,0

Дополнительная литература							
1	Комов, В.П. Биохимия. В 2ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общ. ред. В.П. Комова. – 4-е изд., испр.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 315 с. - Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-2-444951#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-v-2-ch-chast-2-444951#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
2	Савина, О.В. Биохимия растений. Учебное пособие для академического бакалавриата / О.В. Савина, 2-е изд., испр. и доп.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 227 с. - Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-rasteniy-431611#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/biohimiya-rasteniy-431611#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
3	Фоминых, В.Л. Органическая химия и основы биохимия. Практикум: учебное пособие для вузов / В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко, О.Н. Денисова.	М.: Издательство Юрайт, 2019. - 145 с. - Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/viewer/organicheskaya-himiya-i-osnovy-biohimii-praktikum-438779#page/2">https://biblio-online.ru/viewer/organicheskaya-himiya-i-osnovy-biohimii-praktikum-438779#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
4	Антипова, Л.В. Основы биотехнологии и переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., переаб. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 204 с. <a href="https://urait.ru/viewer/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-449265#page/2">https://urait.ru/viewer/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-449265#page/2</a>	x	да, ЭБС «ЮРАЙТ»	x	x	1
<b>Всего</b>			x	4	x	x	1,0

Преподаватель \_\_\_\_\_ М.В. Ксенз  
(подпись)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н. Губа  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Библиотекарь \_\_\_\_\_ Н.И. Криво  
(подпись)