

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Технологии пищевых производств»**



«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

29 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.04.05 Биохимия**

Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология и организация индустрии питания

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1332. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология и организация индустрии питания»

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: д.б.н., профессор Козлов В.Н., к.б.н., доцент Кузнецова Е.В., к.т.н., доцент Пономарев Е.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат биологических наук, доцент



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол №11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП, доцент, к.б.н.



(подпись)

Л.Ф. Пономарева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
5.	Содержание дисциплины.....	7
5.1.	Содержание разделов и тем дисциплины.....	7
5.2.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	10
5.3.	Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	10
6.	Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	12
6.1.	План самостоятельной работы студентов.....	14
6.2.	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	15
7.	Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	16
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
10.	Образовательные технологии.....	17
11.	Оценочные средства.....	19
11.1.	Оценочные средства текущего контроля.....	19
11.2.	Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	22
12.	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	26
13.	Лист регистрации изменений.....	27

## 1. Цель и задачи дисциплины «Биохимия»:

**Цель дисциплины «БИОХИМИЯ»** заключается в формировании системы знаний, умений и навыков по вопросам общей химии, фундаментальных знаний о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, обмене веществ и энергии, заложить основы знаний технологических процессов и подготовить студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии производства продуктов питания.

Курс биохимии служит теоретической базой для создания современных технологий переработки пищевого сырья, поскольку растительные и животные ткани являются продовольственным сырьем, химический состав которого в динамике хранения и производства продукции определяет качество конечного продукта питания.

### **Задачи дисциплины:**

- Формирование у бакалавров системы знаний, умений и навыков по вопросам биохимии;
- приобретение основ знаний технологических процессов и подготовка бакалавров к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии производства продуктов питания;

- Освоение важности комплекса знаний о химической природе и превращении веществ в организме, сохранении качества и безопасности пищевых продуктов, необходимых для удовлетворения потребностей человека

- Создание культуры профессионального понимания необходимости и способности целенаправленно вести поиск прогрессивных методов и технологий по повышению вкусовых качеств, пищевой ценности, увеличению сроков хранения пищевых продуктов;

- Овладение методами анализа качества сырья, полуфабрикатов и безопасности готовой продукции, направленных на снижение риска, появления некачественных продуктов питания в сфере обращения.

Углубленное изучение и освоение знаний в области биохимии способствует успешному решению бакалавром технологических задач на производстве, выявлению возможностей воздействия на направленность и интенсивность сложного комплекса производства пищевой продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к общепрофессиональному модулю Б1. Б.04.05.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при освоении предшествующих дисциплин: математики, физики, неорганической, органической, аналитической химии и физико-химических методов анализа, физической и коллоидной химии. Она завершает цикл химических дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – микробиология, основы технологии сырья для производства продуктов питания, пищевая химия, основы физиологии питания и диетологии.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины «Биохимия»:

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ОПК-3

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** фундаментальные разделы биохимии в объеме, необходимых для понимания основных закономерностей биотехнологических процессов с целью освоения технологий производства продуктов питания из растительного сырья.

**Уметь:** применять биохимические методы для оценки качества пищевого сырья, оценивать состояние пищевого комплекса.

**Владеть:** техникой биохимических исследований по оценке свойств пищевого сырья растительного происхождения.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Биохимия» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» (профиль) «Технология и организация ресторанного сервиса», общепрофессиональных компетенций ОПК-2; ОПК-3

<b>Код и описание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<p>ОПК-2 – способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</p> <p>ОПК-3 - способность осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее функционирования на молекулярном и надмолекулярном уровнях;</li> <li>- особенности химического состава живого организма;</li> <li>- основные пути обмена веществ и энергии;</li> <li>- роль белков, липидов, углеводов, витаминов, ферментов в обмене веществ и питании человека и животных;</li> <li>- общие концепции и подходы, принятые в биохимии;</li> <li>- методы биохимии для контроля качества и сертификации продуктов питания;</li> <li>- роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья;</li> <li>- роль биохимии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять постановку и проведение эксперимента;</li> <li>- анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал в биохимических исследованиях;</li> <li>- использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных биохимических исследований;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач;</li> <li>- применять биохимические методы для оценки пищевого сырья;</li> <li>- оценивать состояние ферментативного комплекса пищевого сырья.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой биохимических лабораторных работ;</li> <li>- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области систем и технологий производства продуктов питания из растительного сырья с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий;</li> <li>- принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки свойств пищевого сырья растительного происхождения на основе использования фундаментальных знаний в области химии, нанотехнологии и биотехнологии, физики и математики;</li> <li>- принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем.</li> </ul>
--	--

#### 4. Объем дисциплины «Биохимия» и виды учебной работы

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		4			
<b>Аудиторные занятия* (контактная работа)</b>	32	32			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	40	40			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	40	40			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен/ 36	36			
Общая трудоемкость	часы	108			
	зачетные единицы	3			

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс			
		4			
<b>Аудиторные занятия* (контактная работа)</b>	8	8			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	91	91			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курс			
		4			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Экзамен/9	9			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	4	4		

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На лабораторных занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины Биохимия

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины Биохимия

#### МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»

##### Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты (ОПК-2, ОПК-3)

**Предмет и задачи курса биохимии.** Основные этапы развития науки.

Значение биохимии в пищевых технологиях. Направления современных научных исследований.

**Уровни организации живой материи.** Молекулярные аспекты. Клетка – структурная основная единица живой материи. Классы клеток. Практическое применение продуктов клеточного синтеза.

**Аминокислоты и пептиды.** Структура и классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Синтез аминокислот. Химический синтез. Ферментативный синтез. Микробиологический синтез. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды. Аминокислоты и пептиды в промышленности.

**Белки.** Структура и функции. Уровни структурной организации белковых макромолекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Химический синтез и анализ белков. Определение первичной и вторичной структуры белков. Определение третичной и четвертичной структуры белков. Биологические функции белков. Каталитические, транспортные, регуляторные, защитные белки. Структурные, сократительные, рецепторные, запасные и питательные белки. Классификация белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков. Белки в промышленности.

**Нуклеиновые кислоты, ДНК и РНК. Структура и функции.** Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Физико-химические свойства оснований. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Природные нуклеотиды, структура, функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура нуклеиновых кислот. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК). Структура и функции рибонуклеиновых кислот (РНК).

**Ферменты.** Свойства ферментов.Строение ферментов.Определение активности ферментов. Активные центры ферментов. Внутриклеточное распределение ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента. Влияние концентрации субстрата. Влияние температуры и pH. Ингибиторы ферментов.

Активаторы ферментов. Основы гетерогенного катализа. Липолитические ферменты. Регуляция активности ферментов. Аллостерические ферменты. Мультиферментные комплексы. Множественные молекулярные формы ферментов. Применение ферментов в производственных процессах.

### **Тема 2. Витамины и гормоны(ОПК-2, ОПК-3)**

**Витамины.** Общая характеристика.Классификация витаминов.Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов. *Витамины,растворимые в жирах.* Витамины группы А. Общая характеристика. Метаболизм витамина А. Биохимические функции. Биосинтез и химический синтез. Витамины группы D, общая характеристика. Метаболизм , биохимические функции, синтез. Витамины группы Е, К, Q (убихинон), F. Их общая характеристика, метаболизм, биохимические функции. Синтез. Авитаминоз жирорастворимых витаминов. Практическое применение. *Витамины,растворимые в воде.* Витамины В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>2</sub> (рибофлавин), В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота), В<sub>5</sub> (PP, никотинамид, ниацин), В<sub>6</sub> (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль), В<sub>12</sub> (цианкобаламин), В<sub>15</sub>(пангамовая кислота), В<sub>9</sub> (фолиевая кислота, фолацин), их общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, синтез витаминов группы В. Авитаминоз витаминов группы В. Практическое применение. Витамин С (аскорбиновая кислота), общая характеристика. Витамины группы Р (биофлавоноиды), общая характеристика. Витамин Н (биотин), общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, биосинтез и синтез. Авитаминоз витаминов С, Р, Н. Практическое применение.

**Гормоны.** Общая характеристика.Гормоны животных и человека.Клетки-мишени, рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Механизм действия гормонов. Гормоны растений (фитогормоны). *Гормоны центральных желёз.* Гормоны гипоталамуса.

Гормоны гипофиза. *Гормоны периферических эндокринных желёз.* Общая характеристика. Гормоны щитовидной и паращитовидной железы. Гормоны надпочечников. Половые гормоны. Гормоны поджелудочной железы. Практическое применение гормонов поджелудочной железы. Гормоны тимуса. Простагландины. Гормоны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

### **Тема 3. Углеводы и липиды(ОПК-2, ОПК-3)**

**Углеводы.** Общая характеристика.Функции углеводов.Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Резервные полисахариды. Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов.

**Липиды.** Общая характеристика.Биологические функции липидов.

Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы . Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Амфифильные свойства сложных липидов. *Биологические мембраны.* Общая характеристика. Биологические функции мембран. Строение биологических мембран. Химический состав мембран. Мембранные липиды и белки. Свойства биологических мембран. Механизмы мембранного транспорта. Пассивный и активный транспорт.

## **МОДУЛЬ 2 « ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»**

### **Тема 4. Обмен белков и аминокислот (ОПК-2, ОПК-3)**

**Биосинтез белков.** Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков.Информационная РНК - как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Рибосомы. Структура и функции рибосом. Механизм считывания информации в рибосомах. Полисомы.



**Обмен белков и аминокислот.** Общая характеристика. Переваривание белков. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны.

Внутриклеточный обмен аминокислот. Внутриклеточный протеолиз. Катаболизм аминокислот.

Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биосинтез аминокислот. Биологическая фиксация молекулярного азота. Первичная ассимиляция аммиака. Биосинтез заменимых аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.

### ***Тема 5. Обмен углеводов и липидов(ОПК-2, ОПК-3)***

**Обмен углеводов.** Катаболизм углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Внутриклеточный обмен углеводов. Общая характеристика. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение и связь с гликолизом. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс АТФ в цикле трикарбоновых кислот. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы. Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА). Биосинтез гликогена. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.

**Обмен липидов.** Переваривание и всасывание липидов пищи. Переваривание триацилглицеролов. Переваривание, всасывание, ресинтез глицерофосфолипидов. Переваривание и всасывание холестерина. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеролов. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль. Биосинтез липидов. Биосинтез жирных кислот. Синтез ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов. Биосинтез стероидов. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.

### ***Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов(ОПК-2, ОПК-3)***

**Брожение и дыхание.** Общая характеристика процессов диссимилиации. Анаэробная и аэробная диссимилиация углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, масляно-кислое брожение. Основные и побочные продукты брожения. Химизм анаэробной диссимилиации углеводов. Важнейшие промежуточные продукты анаэробной диссимилиации. Химизм аэробной диссимилиации углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Растительное и животное сырье, и микробиологические процессы, как источник пищевых органических кислот.

**Взаимосвязь и регуляция обменных процессов.** Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Центральные пути. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Основные аспекты регуляции метаболизма. Взаимопревращение веществ в процессе метаболизма.

## **МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»**

### ***Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения(ОПК-2, ОПК-3)***

Биохимические процессы превращения, совершающиеся при отложении запасных веществ в растениях. Роль ферментативных процессов в технологии переработки растительного сырья. Применение ферментативных процессов в пищевой промышленности. Ферментативное

разрушение витаминов при переработке пищевого сырья растительного происхождения и методы его торможения.

### **Тема 8. Биохимия зерна и хлеба(ОПК-2,ОПК-3 )**

Строение и химический состав зерна и семян. Биохимические процессы, протекающие при созревании зерна. Послеуборочное дозревание зерна. Состояние покоя и старения зерна. Прорастание зерна.

Биохимические процессы, протекающие при замесе теста и выпечке хлеба. Действие ферментов в тесте. Использование ферментных препаратов в хлебопечении. Интенсификация процесса брожения в хлебопечении.

### **5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 7			
1.	Пищевая химия	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 7			
2.	Основы технологии сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8
3.	Микробиология	Тема 1	Тема 6	Тема 7					
4.	Основы физиологии питания и диетологии	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8

### **5.3. Разделы и темы дисциплины Биохимия и виды занятий (ОФО)**

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1.	МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	2*	-	-	8*	8	27	18
		Тема 2. Витамины и гормоны	2*			4*	8		14
		Тема 3. Углеводы и липиды	2*			-	8		10
2.	А М И Ч Е С	Тема 4. Обмен	2*			4*	8	27	14

		белков и аминокислот							
		Тема 5. Обмен углеводов и липидов	2*			4*	8		14
		Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	2*			4*	9		15
3.	МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»	Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения	2*			4*	9		15
		Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	2*			6*	9		17
	Контроль								27
	итого		16*			34*	67	27	144

### ЗФО

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1.	МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	0,25*	-	-	1*	16		17,25
		Тема 2. Витамины и гормоны	0,25*			1*	16		17,25
		Тема 3. Углеводы и липиды	0,25*			-	16		16,25
2.	МОДУЛЬ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	Тема 4. Обмен белков и аминокислот	0,25*			1*	16		17,25
		Тема 5. Обмен углеводов и липидов	0,25*			1*	16		17,25
		Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных	0,25*			1*	16		17,25
							9		

		процессов						
3.	МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»	Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения	0,25*			0,5*	16	16,75
		Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	0,25*			0,5*	15	15,75
	Контроль							9
	итого		2*			6*	127	9
								144

\* - часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	Лекция-беседа
2.	Тема 2. Витамины и гормоны	Лекция-беседа
3.	Тема 3. Углеводы и липиды	Лекция-беседа
4.	Тема 4. Обмен белков и аминокислот	Лекция-беседа
5.	Тема 5. Обмен углеводов и липидов	Лекция-беседа
6.	Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	Лекция-беседа
7.	Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного и животного происхождения	Лекция-беседа
8.	Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	Лекция-беседа

### 6. Перечень лабораторных работ по Биохимии

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	1. Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков	4	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
		2. Определение количественного содержания белка с помощью биуретового метода (Методика Горналла, Бардавилла и Дэвида)	2	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
		3. Выделение и анализ простых белков	2	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3

	<p>МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 2. Витамины и гормоны</p>	4.Витамины	4	УО, К, Зл	ОПК-3, ОПК-2
2	<p>МОДУЛЬ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»Тема 4.Обмен белков и аминокислот</p>	5.Обмен сложных белков	4	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
	<p>«ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 5. Обмен углеводов и липидов</p>	6. Сравнение ненасыщенности жиров. 7. Обнаружение стеролов	4	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
	<p>МОДУЛЬ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов</p>	8.Спиртовое брожение, анаэробный распад углеводов	4	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3

3	МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ» Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке сырья растительного происхождения	9. Дыхание или окислительные процессы в растительной клетке. 10. Определение дыхательного коэффициента прорастающих семян.	4	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
	МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ» Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	11. Определение активности каталазы 12. Колориметрический метод определения активности $\alpha$ - и $\beta$ -амилазы	6	УО, К, Зл	ОПК-2, ОПК-3
	<b>Итого</b>		34		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов ОФО/ЗФО
1.	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты. Тема 2. Витамины и гормоны. Тема 3. Углеводы и липиды.	Работа с учебной литературой	1. Химический состав органических соединений растительной и животной клетки. 2. Биологическая роль органических соединений. 3. Классификация органических соединений. 4. Методы биохимии для контроля качества и сертификации продуктов питания.	24/48
2.	Тема 4. Обмен белков и аминокислот. Тема 5. Обмен	Работа с учебной литературой	1. Обмен белков, углеводов, липидов в растительной. 2. Взаимосвязь и регуляция	25/48

	углеводов и липидов Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.		обменных процессов. 3.Обработка первичных экспериментальных материалов в биохимических исследованиях	
3.	Тема7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения. Тема 8. Биохимия зерна и хлеба.	Работа с учебной литературой	1.Разработка и внедрение биохимических и экспресс-методов определения качества пищевых продуктов. 2. Современные методы и подходы обеспечения стабильности качества и безопасности пищевых продуктов. 3. Современные способы хранения и переработки пищевых продуктов. 4. Основные направления повышения пищевой ценности продовольственных товаров. 5. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения. 6. Составление описаний проводимых экспериментов и подготовка составления обзоров, отчётов и научных публикаций. 7. Применение знаний для решения конкретных технологических задач.	18/31

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки бакалавров. Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на лабораторных работах для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Изучение тем лекций, изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение, подготовка к промежуточной аттестации – экзамену.

Организация СРС

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Организацию самостоятельной работы студентов обеспечивают: кафедра, преподаватель, библиотека и др.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биохимия»:**

### ***а) Основная литература:***

1. Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=460475>
2. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=466478>

### ***б) дополнительная литература***

1. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский, В.В. Болтромаеюк, Л.Г. Гидранович и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015 <http://znanium.com/bookread2.php?book=502950>

## **Периодические издания (журналы)**

1. Индустрия питания/ Food Industri
2. Компоненты и технологии
3. Кондитерское и хлебопекарное производство
4. Молочная промышленность
5. Пищевая промышленность
6. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания
7. Хлебопечение России
8. Хлебопродукты

### ***в) программное и коммуникативное обеспечение***

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2013

### ***г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)***

1. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ». Договор № РТ-023/18 от 30.03.2018г.
2. ЭБС «Znanium.com». Договор №0373100036518000004 от 26.07.2018г.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор №516-10/18



## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биохимия»

Лаборатория микробиологии, физиологии, санитарии и гигиены питания. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран переносной; Лабораторные столы; Шкафы для хранения лабораторной посуды; Стол-мойка с сушилкой; Стол-мойка; Лабораторное оборудование и приборы: рН метр, кондуктометр лабораторный АНИОН, микроскопы, гигрометр психрометрический, весы ВЛКТ, набор ареометров, колбонагреватели, центрифуга, встряхиватель для пробирок и колб, магнитные мешалки, титровальная установка, шкаф вытяжной, рефрактометры, гомогенизатор, люминоскоп, наборы микропрепаратов, термометры, эксикатор, спиртовки, штативы, фильтры, чашки Петри, стекла предметные, стекла часовые, фарфоровые ступки с пестиком, пипетки, бюретки, пробирки, тигли огнеупорные, колбы, цилиндры, комплект гирь.

## 10. Образовательные технологии:

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

и т.п.

*Лекция-беседа*, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории.

Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

### БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
экзамен	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие.

Экзамен:

30 баллов – оценка;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов:

– устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ);

- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале

«зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не удовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в суммарный рейтинг текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

## 11. Оценочные средства

### 11.1. Оценочные средств текущего контроля

#### Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Что такое гидролиз белка и какие виды гидролиза Вам известны?
2. Какими способами можно провести денатурацию белка?
3. В чем заключается отличие между высаливанием и денатурацией белка?
4. Какие способы разделения альбуминов от глобулинов существуют?
5. Как ведут себя аминокислоты и белки в водном растворе и в присутствии избытка кислоты или щелочи?
6. Качественные реакции на белки.
7. Аминокислоты, их классификация. Незаменимые аминокислоты, химическое строение, биологическая роль.
8. Пептиды, классификация, свойства.
9. Нуклеиновые кислоты. Мононуклеотиды АТФ, АДФ, их строение, участие в обмене веществ.
10. Понятие о ферментах, химическая природа, функциональная организация.
11. Липиды. Классификация по строению и функциям, биологическая роль, пищевые источники.
12. Нейтральные жиры (насыщенные, ненасыщенные, смешанные). ПНЖК. Химические свойства жиров.
13. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, участвующие в данном процессе.
14. Углеводы, классификация, функции
15. Моносахариды. Представители, их физико-химические свойства. Роль в питании, пищевые источники.
16. Понятие о витаминах, их характеристика, нарушения поступления витаминов в пищу, классификация витаминов.

## Вопросы для коллоквиума:

### №1. Статическая биохимия

1. Что изучает биохимия?
2. Назовите имена видных отечественных ученых-биохимиков и их работы?
3. Значение обмена веществ в явлениях жизни.
4. Методы выделения белков и определение их молекулярной массы.
5. Укажите качественную реакцию на пептидную связь.
6. На примере L-аланина разберите амфотерные свойства аминокислот.
7. Что такое первичная структура белков? Вторичная? Третичная и четвертичная?
8. Напишите формулу глутатиона и укажите его биологическую роль. Какими связями соединены в нем аминокислоты? Какие вы знаете качественные реакции на них?
9. Что такое изоэлектрическая точка белка?
10. Что такое денатурация белков? Какой она бывает?
11. Приведите классификацию протеинов и протеидов.
12. Строение адениловой кислоты (аденозинмонофосфата (АМФ)), аденозиндифосфата (АДФ) и аденозинтрифосфата (АТФ).
13. Каковы черты сходства в составе и строении РНК и ДНК?
14. В чем состоит принцип комплиментарности в строении нуклеиновых кислот?
15. Первичная и вторичная структуры РНК и ДНК.
16. Биологическая роль нуклеиновых кислот.
17. Что такое ферменты? Строение ферментов.
18. Какая связь существует между витаминами и ферментами? Приведите примеры.
19. В чем заключается специфичность действия ферментов? Приведите примеры.
20. Какие ферменты называются оксидоредуктазами?
21. В какие ферменты входят витамины В<sub>1</sub>?
22. В какие витамины входит ФАД?
23. В какие ферменты входит НАД?
24. Что такое активный центр ферментов?
25. Общая характеристика класса витаминов. Принципы их классификации к номенклатуре.
26. Строение витамина А. Охарактеризуйте его биологическую роль.
27. Строение и биологическая роль витамина С. Почему витамин С обладает кислыми свойствами? Как сохранить витамин С в пищевых продуктах?
28. Классификация углеводов.
29. Напишите ациклические и циклические формулы глюкозы и фруктозы.
30. Какие дисахариды встречаются в растениях? Их свойства.
31. Полисахариды растения и их использование в пищевой промышленности

### №2. Динамическая биохимия

1. Дайте характеристику двух путей распада углеводов и напишите уравнения реакций в общем виде.
2. Напишите уравнения реакции гидролиза и фосфолиза мальтозы.
3. Какие виды брожения существуют?
4. Химизм спиртового брожения.
5. Химизм дыхания.
6. Как идет обмен пировиноградной кислоты?
7. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания.
8. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.
9. В чем состоит роль коэнзима А и его производных в обмене высших жирных кислот?
10. Напишите уравнение реакции гидролиза фосфолипидов. Назовите продукты гидролиза. Какова судьба полученных веществ?

11. Биосинтез аминокислот растениями.
12. Каковы общие закономерности взаимосвязи обмена веществ в организме?
13. В чем выражается взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков?
14. Напишите химическую схему взаимосвязи белкового и углеводного обмена.

### №3. Биохимия продуктов растительного происхождения

1. Характеристика  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаз зерна, их действие на крахмал. Активация этих ферментов при прорастании зерна.
2. Характеристика липидов зерна и муки и их изменения при хранении муки.
3. Назовите водорастворимые витамины зерна, напишите их химические структурные формулы, свойства, потребность в них.
4. Характеристика пектиновых веществ. Свойства, строение. Использование в кондитерском производстве.
5. Характеристика липидов зерна и их изменения при прорастании зерна.
6. Химическое строение пектиновых веществ. Содержание их в корне сахарной свеклы. Что такое протопектин и пектин?
7. Химическое строение холина. Роль в производстве сахара.
8. Изменения содержания сахаров в свекловичном корне в процессе его хранения. Характеристика ферментов, участвующих в этом процессе.
9. Напишите уравнения химических реакций, приводящих к образованию побочных продуктов брожения. Влияние их на качество спирта.
10. Спиртовое брожение. Химизм процесса. Укажите участие ферментов. Выделите стадии брожения, в которых участвуют анаэробные дегидрогеназы. Охарактеризуйте эти ферменты.
11. Воска. Химическое строение, свойства и функции в растительном организме.
12. Строение и химические свойства растительных масел, отличие от животных жиров. Гидрогенизация масел и ее использование в пищевой промышленности.
13. Полисахариды плодов и овощей, их химическое строение, свойства, изменения в процессе их созревания, хранения и переработки.
16. Факторы, влияющие на продолжительность обработки картофеля и овощей.
17. Причины изменения цвета плодов, овощей, ягод при тепловой обработке.
18. Глубина и скорость окисления липидов при варке и жарке продуктов.

<b>Тематика докладов</b>	
<b>Раздел 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль ионов железа в биологических процессах.</li> <li>2. Роль микроэлементов в биологических процессах.</li> <li>3. Роль моносахаридов в сохранении и передаче наследственной информации.</li> <li>4. Биологическая роль сахаров.</li> <li>5. Полисахариды растений, грибов и бактерий.</li> <li>6. Витамины как составная часть ферментов.</li> <li>7. Роль витаминов в метаболизме углеводов.</li> <li>8. Белки мышечной ткани.</li> <li>9. Стероидные гормоны: строение, биологические функции.</li> <li>10. Содержание незаменимых жирных кислот в различных продуктах питания.</li> <li>11. Роль глицерофосфолипидов в построении биологических мембран.</li> <li>12. Современные методы определения химического состава белков, углеводов и липидов.</li> <li>13. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах.</li> <li>14. Производные нуклеотидов – доноры активных субстратов для синтеза веществ в организме растительного происхождения.</li> </ol>
<b>Раздел 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов.</li> <li>2. Основные аспекты регуляции метаболизма.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Растительное и животное сырье, и микробиологические процессы, как источник пищевых органических кислот.</li> <li>4. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.</li> <li>5. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.</li> <li>6. Вторичные пути катаболизма глюкозы: превращение глюкозы в глюкуроновую и аскорбиновую кислоты.</li> <li>7. Биосинтез углеводов у высших растений и микроорганизмов (глиоксилатный цикл).</li> <li>8. Гормональная регуляция метаболизма гликогена.</li> <li>9. Карнитин и транспорт жирных кислот из цитозоля в митохондрии.</li> <li>10. Альтернативные пути окисления жирных кислот.</li> <li>11. Пероксисомы и глиоксисомы: роль в катаболизме жирных кислот.</li> <li>12. Липид-переносящие белки.</li> <li>13. Эволюция биологических механизмов запасания энергии.</li> <li>14. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.</li> <li>15. Генерация свободных радикалов в клетке.</li> <li>16. Мембранные механизмы регуляции метаболизма.</li> </ol>
<b>Раздел 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка и внедрение биохимических и экспресс-методов определения качества пищевых продуктов.</li> <li>2. Современные методы и подходы обеспечения стабильности качества и безопасности пищевых продуктов.</li> <li>3. Современные способы хранения и переработки пищевых продуктов.</li> <li>4. Основные направления повышения пищевой ценности продовольственных товаров.</li> <li>5. Ферменты, используемые при производстве безалкогольной и винодельческой продукции.</li> </ol>

## 11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
ОПК-3	<p>способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения</p> <p>способностью</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее функционирования на молекулярном и надмолекулярном уровнях;</li> <li>- особенности химического состава живого организма;</li> <li>- основные пути обмена веществ и энергии;</li> <li>- роль белков, липидов, углеводов, витаминов, ферментов в обмене веществ и питании человека и животных;</li> <li>- общие концепции и подходы, принятые в биохимии;</li> <li>- методы биохимии для контроля качества и сертификации продуктов питания;</li> </ul>	<p>1. Изучение теоретического материала и овладение практическими навыками. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p>

ОПК-2	<p>осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам</p>	<p>- роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья;</p> <p>роль биохимии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять постановку и проведение эксперимента;</li> <li>- анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал в биохимических исследованиях;</li> <li>- использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных биохимических исследований;</li> <li>- оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы;</li> <li>- творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач;</li> <li>- применять биохимические методы для оценки пищевого сырья;</li> </ul> <p>оценивать состояние ферментативного комплекса пищевого сырья.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой биохимических лабораторных работ;</li> <li>- навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области систем и технологий производства продуктов питания из растительного сырья с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий;</li> <li>- принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем;</li> <li>- методами оценки свойств пищевого сырья растительного происхождения на основе использования фундаментальных знаний в области химии, нанотехнологии и биотехнологии, физики и математики;</li> </ul> <p>принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем.</p>	
<b>Уровень сформированности компетенций</b>			

<p><b>«недостаточный»</b> Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p><b>«пороговый»</b> Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><b>«продвинутый»</b> Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><b>«высокий»</b> Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
--	--	---	---

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
1	Устный опрос	МОДУЛЬ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты. Тема 2. Витамин и гормоны.	ОПК-2; ОПК-3
2	Устный опрос	МОДУЛЬ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 4. Обмен белков и аминокислот. Тема 5. Обмен углеводов и липидов. Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.	ОПК-2, ОПК-3
3	Устный опрос	МОДУЛЬ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ» Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке сырья растительного происхождения. Тема 8. Биохимия зерна и хлеба.	ОПК-2, ОПК-3
4	Промежуточный контроль	Экзамен	ОПК-2, ОПК-3

**Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Клетка – структурная основная единица живой материи.
2. Аминокислоты, их классификация. Незаменимые аминокислоты, химическое строение, биологическая роль.



3. Понятие о белках. Физико-химические свойства белков.
4. Пептидная теория строения белков. Структуры белковых молекул: первичная, вторичная, третичная, четвертичная.
5. Классификация белков. Представители отдельных классов простых белков.
6. Классификация сложных белков.
7. Биологические функции белков.
8. Пептиды, классификация, свойства.
9. Ферментативный гидролиз белков пищи в желудочно-кишечном тракте.
10. Промежуточный распад аминокислот. Процессы дезаминирования, переаминирования, декарбоксилирования аминокислот.
11. Пути обезвреживания аммиака и синтез мочевины
12. Понятие о положительном и отрицательном азотистом балансом. Факторы, влияющие на азотистое равновесие
13. Нуклеиновые кислоты. Мононуклеотиды АТФ, АДФ, их строение, участие в обмене веществ.
14. ДНК, строение, локализация в клетке, синтез.
15. Виды РНК, строение и связь с биосинтезом белка.
16. Биосинтез белка в организме, его основные этапы.
17. Взаимосвязь обмена белков, жиров, углеводов. Центральная роль ацетил-коэнзима А в обмене веществ.
18. Понятие о ферментах, химическая природа, функциональная организация.
19. Определение активности ферментов. Активные центры ферментов.
20. Механизм ферментативного действия (образование ферментосубстратного комплекса, теория Фишера и Кошланда).
21. Ферменты. Особенности биокатализа. Факторы, влияющие на их активность.
22. Ингибиторы ферментов. Активаторы ферментов.
23. Классификация ферментов. Функции отдельных классов ферментов в организме. Название ферментов и их применение.
24. Характеристика ферментов подкласса оксидаз.
25. Химизм спиртового брожения (общее уравнение процесса брожения, его энергетическая оценка). Промежуточные стадии с указанием ферментов и их краткая характеристика.
26. Липиды. Классификация по строению и функциям, биологическая роль, пищевые источники.
27. Нейтральные жиры (насыщенные, ненасыщенные, смешанные). ПНЖК. Химические свойства жиров.
28. Липоиды: воска, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды. Их строение, представители и функции
29. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, участвующие в данном процессе.
30. Окисление глицерина, промежуточные вещества и участвующие ферменты
31. Этапы  $\beta$ -окисления жирных кислот.
32. Энергетический выход процесса окисления жирных кислот (пример).
33. Нарушения и регуляция липидного обмена.
34. Углеводы, классификация, функции
35. Моносахариды. Представители, их физико-химические свойства. Роль в питании, пищевые источники.
36. Олигосахариды. Представители, химическое строение.
37. Полисахариды. Представители, строение, их физико-химические свойства, роль в питании.
38. Клетчатка, её строение и ферментативный гидролиз.
39. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.

40. Синтез гликогена в тканях, промежуточные вещества и ферменты, участвующие в синтезе.
41. Анаэробный путь гликолиза. Промежуточные вещества и ферменты анаэробного пути распада глюкозы в тканях.
42. Цикл Кребса. Биологическое значение процесса окисления в организме ди- и трикарбоновых кислот.
43. Нарушения углеводного обмена и его регуляция.
44. Понятие о витаминах, их характеристика, нарушения поступления витаминов в пищу, классификация витаминов.
45. Витамины группы А. Название, химическая природа, участие в обмене веществ, пищевые источники. Провитамины витамина А.
46. Витамины группы «В», их биологическое значение. Химическое строение витаминов В<sub>2</sub> и РР и их участие в построении дегидрогеназ.
47. Витамины группы D. Название, химическое строение витаминов, биологическая роль, пищевые источники.
48. Витамины группы E. название, химическое строение витаминов, биологическая роль, пищевые источники.
49. Витамины группы K. Название, химическое строение витаминов, биологическая роль, пищевые источники.
50. Витамин С. Название, химическая природа, участие в обмене веществ, пищевые источники поступления в организм.
51. Роль витамина В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> в обмене веществ, их название, химическая природа, пищевые источники.
52. Понятие об эндокринных железах и гормонах. Природа гормонов. Железы внутренней секреции. Общее представление о гормональном действии.
53. Понятие о катаболизме и анаболизме. Цикл АДФ-АТФ. Основные пути фосфорилирования АДФ и использования АТФ.
54. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Участники переносов электронов.
55. Соединения с макроэнергетическими связями и их роль в обмене веществ.
56. Фолиевая кислота. Роль в обмене аминокислот и нуклеотидов.

## **12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			