

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)»)



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.04.05 - Биохимия**

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения

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 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 211, «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения».

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

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
доктор биологических наук, доцент  
профессор



(подпись)

В.Н. Козлов

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

## Оглавление

1. Цель и задачи дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП: .....	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
5.4. Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения.....	11
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	11
6.1. План самостоятельной работы студентов .....	11
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	13
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	15
10. Образовательные технологии.....	15
11.Оценочные средства (ОС):.....	16
11.1. Оценочные средства текущего контроля .....	16
11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	17
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	244
13. Лист регистрации изменений .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 6

## 1. Цель и задачи дисциплины

**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, основ знаний технологических процессов и подготовить студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии производства продуктов питания из растительного сырья.

Курс биохимии служит теоретической базой для создания современных технологий переработки пищевого сырья, поскольку растительные 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 из растительного сырья;

- 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: 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 хлеба, кондитерских и макаронных изделий, пищевая химия, основы физиологии питания и диетологии.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** фундаментальные разделы биохимии в объеме, необходимых для понимания основных закономерностей биотехнологических процессов в технологиях 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, соотнесенной с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Биохимия» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» общепрофессиональных компетенций ОПК-2.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 - способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	<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</li> </ul>



## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

#### Раздел 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»

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

**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)

**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 E, K, 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> (РР, 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. Авиитаминоз 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. Авиитаминоз 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)**

**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.

## **Раздел 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»**

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

**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)**

**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)**

**Брожение и дыхание.** Общая характеристика процессов диссимиляции. Анаэробная и аэробная диссимиляция углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, масляно-кислое брожение. Основные и побочные продукты брожения. Химизм анаэробной диссимиляции углеводов. Важнейшие промежуточные продукты анаэробной диссимиляции. Химизм аэробной диссимиляции 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.

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

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

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)**

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							
		Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема7			
1.	Пищевая химия	Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема7			
2.	Основы технологии сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий	Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема5	Тема6	Тема7	Тема8
3.	Микробиология	Тема1	Тема6	Тема7					
4.	Основы физиологии питания и диетологии	Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема5	Тема6	Тема7	Тема8

### 5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	
1.	Раздел 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	1*	-	-	2*	17	20
		Тема 2. Витамины и гормоны				20	20	
		Тема 3. Углеводы и липиды				-	10	10
2.	Раздел 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	Тема 4. Обмен белков и аминокислот				2*	12	14
		Тема 5. Обмен углеводов и липидов	1*				15	16
		Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и					14	14

		регуляция обменных процессов						
3.	Раздел 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»	Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения				2*	24	26
		Тема 8. Биохимия зерна и хлеба					22	22
	Контроль							
	итого		2			6*	136	114

\* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

#### 5.4. 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	Групповые дискуссии
2.	Тема 5. Обмен углеводов и липидов	Групповые дискуссии

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Раздел 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	1. Определение белка, белкового и небелкового азота по Кьельдалю. Количественное определение белка этим методом в пищевых продуктах	2	Компьютерное тестирование	ОПК-2
2	Раздел 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 4. Обмен белков и аминокислот	2. Обмен белков: переваривание белка пепсином, трипсином, переваривание казеина.	4	Компьютерное тестирование	ОПК-2
	Раздел 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	3. Спиртовое брожение, анаэробный распад углеводов	4	Компьютерное тестирование	ОПК-2
3	<b>Итого</b>		34		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1.	Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты. Тема 2. Витамины и гормоны. Тема 3. Углеводы и липиды.	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям. Самостоятельная работа студентов по поиску материала, который может быть использован для написания рефератов. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению домашних заданий. Подготовка сообщений, докладов, заданий	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.	47
2.	Тема 4.Обмен белков и аминокислот. Тема 5.Обмен углеводов и липидов Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям. Самостоятельная работа студентов по поиску материала, который может быть использован для написания рефератов. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению домашних заданий. Подготовка сообщений, докладов, заданий	1.Обмен белков, углеводов, липидов 2.Взаимосвязь и регуляция обменных процессов. 3.Обработка первичных экспериментальных материалов в биохимических исследованиях	41
3.	Тема7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения. Тема 8. Биохимия зерна и хлеба.	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям. Самостоятельная работа студентов по поиску материала, который может быть использован для написания рефератов. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению домашних заданий. Учебно-исследовательская работа. Подготовка сообщений, докладов, заданий	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	46

			<p>переработке пищевого сырья растительного происхождения.</p> <p>6. Составление описаний проводимых экспериментов и подготовка составления обзоров, отчётов и научных публикаций.</p> <p>7. Применение знаний для решения конкретных технологических задач.</p>	
--	--	--	--	--

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Биохимия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и лабораторных занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронных библиотечных системах «Рукопт» и «Знаниум», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс

предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию лабораторного типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять задания параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Методические указания по организации самостоятельной работы по Биохимии».

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

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

Курсовые работы не предусмотрены.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — М. : ИНФРА - М, 2017. — 400 с. — (Высшее образование : Бакалавриат).

<http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>

2. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. – М.: ИНФРА - М, 2019. – 400 с. – (Высшее образование : Бакалавриат).

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

1. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие для вузов / Рогожин В.В., Рогожина Т.В. - СПб:ГИОРД, 2016. - 480 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=545272>

2. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. <http://znanium.com/bookread2.php?book=477773>

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

4. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=466478>

**в) программное и коммуникативное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2013

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

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

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**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**

При реализации учебной дисциплины «Биохимия» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Биохимия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме семинара-исследования в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

**1. Стандартные методы обучения:**

-лекции, лабораторные занятия.

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

-интерактивные лекции;

-обсуждение подготовленных студентами рефератов;

-групповые дискуссии;

-обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп.

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 занятиях 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;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

Учебные часы дисциплины «Биохимия» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины «Биохимия» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

## 11.Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства текущего контроля позволяют выявить сформированность компетенций - ОПК-2.

Код компетенции	Содержание компетенции ОПК-2 (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы Курс 2
ОПК-2	Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	<b>Знает:</b> общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее функционирования на молекулярном и надмолекулярном уровнях; особенности химического состава живого организма; основные пути обмена веществ и энергии; роль белков, липидов, углеводов, витаминов, ферментов в обмене веществ и питании человека и животных; общие концепции и подходы, принятые в биохимии; методы биохимии для контроля качества и	- Изучение теоретического материала и овладение практическими навыками. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.

		<p>сертификации продуктов питания; роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья; роль биохимии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять постановку и проведение эксперимента; анализировать и обрабатывать первичный экспериментальный материал в биохимических исследованиях; использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных биохимических исследований; оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач; применять биохимические методы для оценки пищевого сырья; оценивать состояние ферментативного комплекса пищевого сырья.</p> <p><b>Владеет:</b> техникой биохимических лабораторных работ; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области систем и технологий общественного питания с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий; принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем; методами оценки свойств пищевого сырья растительного и животного происхождения, продукции общественного питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии, нанотехнологии и биотехнологии, физики и математики; принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем.</p>	
--	--	---	--

## 11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена.

### БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

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 с оценкой).

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

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

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

- контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;
- один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;
- одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.
- одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

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 (зачетом с оценкой) - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора 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 (зачетом с оценкой).

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене (зачете с оценкой) в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен (зачет с оценкой).

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» 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 или зачете с оценкой 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 «неудовлетворительно».

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 сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

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

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	Раздел 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты. Тема 2. Витамин и гормоны.	ОПК-2
2	Устный опрос	Раздел 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
3	Устный опрос	Раздел 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
4	Промежуточный контроль	Экзамен	ОПК-2

#### Вопросы для устного опроса

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?
- Напишите химическую схему взаимосвязи белкового и углеводного обмена.

### 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 оксидорудуктазами?
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**

3. Дайте характеристику двух путей распада углеводов и напишите уравнения реакций в общем виде.
4. Напишите уравнения реакции гидролиза и фосфолиза мальтозы.
3. Какие виды брожения существуют?
14. Химизм спиртового брожения.
15. Химизм дыхания.
16. Как идет обмен пировиноградной кислоты?
17. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания.
18. Цикл ди- и трикарбоновых кислот.
19. В чем состоит роль коэнзима А и его производных в обмене высших жирных кислот?
20. Напишите уравнение реакции гидролиза фосфолипидов. Назовите продукты гидролиза. Какова судьба полученных веществ?
21. Биосинтез аминокислот растениями.
22. Каковы общие закономерности взаимосвязи обмена веществ в организме?
23. В чем выражается взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот и белков?
24. 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 рефератов для самостоятельной работы</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> <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>

### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации**

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 азотистых балансах. 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 оснащённости 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.			