МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра «Пищевых технологий и оборудования»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,
кандидат технических наук
И.В. Павлова

«22» февраля 2022 года.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.11 БИОХИМИЯ

(код дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)).

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(код, наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки _ Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения
(наименование профиля)
Квалификация выпускника - _ бакалавр
(бакалавр/магистр)

Форма обучения: *очно-заочная*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов на Дону, 2022

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 17.08.2020 № 1041

профессиональный стандарта «22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» *трудовая функция D/01.6* Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья, *D/02.6* Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях, *D/03.6* Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья, *утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 года N 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2020 года ,регистрационный N 58531)*

Рабочая программа дисциплины разработана: кс.х.н, доцентом Н.С. Вертий

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
доцент О.А.Гайворонская

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Биотехнология, химия и аквакультура»
Протокол № 2 от «24» 02. 2022 года

Заведующий кафедрой к.х.н., доцент
Н.П. Вассель

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры ПТиО, Протокол № 2 от «24» февраля 2022 года.

Заведующий кафедрой кандидат
технических наук, доцент И.В. Павлова

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) .... **Ошибка! Закладка не определена.**

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) 6

5. Содержание дисциплины (модуля) 8

6. Учебно-тематический план учебной дисциплины 8

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине 14

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 16

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) 18

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 18

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 18

10. Образовательные технологии 18

11. Оценочные средства.....19

12 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями 29

13. Лист регистрации изменений.....30

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель дисциплины Б1.О.03.11 «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 «Биохимия» реализуется как обязательная дисциплина базового цикла (Б1.О.03.11) основной профессиональной образовательной программы **«Технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения»** по направлению подготовки **19.03.02. Продукты питания из растительного сырья** (уровень бакалавриата), очной и заочной форм обучения.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при освоении предшествующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия». Она завершает цикл химических дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин – «Микробиология», «Пищевая химия», «Физиология, санитария и гигиена питания», «Контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях индустрии питания».

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-2 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой **«Технология бродильных производств и виноделие»**.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеет: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

Категория компетенций	**Код компетенции**	**Формулировка компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. **Уметь:** использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов **Владеть**: методами

			исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	**Код компетенции**	**Формулировка компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Математика	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2
Физика	ОПК-2		
Неорганическая химия	ОПК-2		
Органическая химия	ОПК-2		
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ОПК-2		
Физическая и коллоидная химия	ОПК-2		

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет 4зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен *экзамен*.

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	14/0,4	14/0,4			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	8/0,2	8/0,2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	16/0,4	16/0,4			
Контактная работа в ЭИОС					
Самостоятельная работа* (всего)**	66/1,8	66/1,8			
Вид промежуточной аттестации (*экзамен*)	36/1	36/1			
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	144/4	144/4			

****Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.*

***Виды самостоятельной учебной работы**: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.*

** для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом[1].

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 практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических 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 (модуля)

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-

---

для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

химические свойства аминокислот. Химические реакции,арактерные 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 организациибелковых 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. Общаяхарактеристика. 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.Определениеактивности 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 Е, К, Q (убихинон), F. Их общая характеристика, метаболизм, биохимические функции. Синтез. Авитаминоз жирорастворимых витаминов. Практическое применение. *Витамины,растворимые в воде.* Витамины B_1 (тиамин), B_2 (рибофлавин), B_3 (пантотеновая кислота), B_5 (РР, никотинамид, ниацин), B_6 (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль), B_{12} (цианкобаламин), B_{15}(пангамовая кислота), B_9 (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)

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.Перевариваниебелков. 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. Биосинтезнезаменимых аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.

Тема 5. Обмен углеводов и липидов(ОПК-2)

Обмен углеводов. Катаболизм углеводов.Превращение углеводов впроцессе 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 холестерола. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеролов. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Кетоновые 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 процессовдиссимиляции. 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 принципывзаимосвязи 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 химических 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 хлебопечения.

5.1 Учебно-тематический план учебной дисциплины

Очно-заочной формы обучения

Объем учебных занятий составляет144 часов.

Объем самостоятельной работы –66 часов.

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов		
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с преподавателем

			Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС
Модуль 5(семестр _)							
РАЗДЕЛ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИ	30	22	8	4		4	
Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	13	10	3	2		1	
Тема 2. Витамины и гормоны	8	6	2	1		1	
Тема 3. Углеводы и липиды	9	6	3	1		2	
РАЗДЕЛ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ»	34	22	12	4		8	
Тема 4. Обмен белков и аминокислот	14	10	4			4	
Тема 5. Обмен углеводов и липидов	10	6	4			4	
Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	10	6	4	4			
РАЗДЕЛ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	26	22	4			4	
Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения	12	10	2			2	
Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	14	12	2			2	
Контроль, промежуточная	**36**						

аттестация							
Общий объем, часов	**144**	**66**	**24**	**8**		**16**	
Форма промежуточной аттестации	**Экзамен**						**36**

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							
1.	Пищевая химия	Тема1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 7			
2.	Контроль качества сырья и готовой продукции на предприятиях индустрии питания	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.	Физиология, санитария и гигиена питания	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ ЗФО

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	Раздел 1.Статическая биохимия Тема 1.Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	1.Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков		Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
		2. Определение белка, белкового и небелкового азота по Кьельдалю. Количественное определение белка этим методом в пищевых продуктах		Устный опрос, доклад	ОПК-2
		3.Определение активности амилаз (α и β) и липазы. Термолабильность, специфичность, оптимум pH, активаторы и ингибиторы ферментов		Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2

	Раздел 1.Статическая биохимия Тема 2. Витамины и гормоны	4.Качественные реакции на витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты в продуктах питания, влияние физических и химических факторов на сохранность аскорбиновой кислоты		Устный опрос, доклад	ОПК-2
2	Раздел 2.Динамическая биохимия. Тема 4.Обмен белков и аминокислот	5.Обменбелков: переваривание белка пепсином,трипсином,переваривание казеина.		Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
	Раздел 2.Динамическая биохимия. Тема 5. Обмен углеводов и липидов	6. Обмен липидов		Устный опрос, доклад	ОПК-2
	Раздел 2.Динамическая биохимия. Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	7.Спиртовое брожение,анаэробный распад углеводов		Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
3	Раздел 3. Биохимия продуктов растительного происхождения. Тема7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке сырья растительного происхождения	8. Изучение мутаротации глюкозы		Устный опрос, доклад	ОПК-2
	Раздел 3. Биохимия продуктов растительного происхождения. Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	9. Сравнительная характеристика активности амилолитических ферментов пшеницы,ржи,ячменя		Устный опрос, коллоквиум	ОПК-2
	Итого				

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ЗФО

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
БХ, 5 семестр							
РАЗДЕЛ 1 «СТАТИЧЕСКАЯ БИОХИМИ Тема 1. Белковые вещества и нуклеиновые кислоты	11	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 2. Витамины и гормоны	11	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Лаб.работа	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 3. Углеводы и липиды	21	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	Лаб.работа	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
РАЗДЕЛ 2 «ДИНАМИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ» Тема 4. Обмен белков и аминокислот	10,5	2,5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	доклад	2	устный опрос, коллоквиум

Тема 5. Обмен углеводов и липидов	21	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	доклад	2	устный опрос, коллоквиум
Тема 6. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	10,5	2,5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	доклад	2	устный опрос, доклад
РАЗДЕЛ 3. «БИОХИМИЯ ПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Тема 7. Роль биохимических процессов при хранении и переработке пищевого сырья растительного происхождения	20,5	10,5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Лаб.работа	2	устный опрос, отчет по лаб. работе
Тема 8. Биохимия зерна и хлеба	29,5	27,5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС			2	устный опрос, коллоквиум
Общий объем, часов	**129**	**67**		**46**		**16**	

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 практических и лабораторных занятиях для эффективной подготовки к экзамену.

Виды самостоятельной работы

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовку к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

Подготовка доклада. Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента. Доклад - публичное сообщение или документ, которые со--держат информацию и отражают суть вопроса или исследования

применительно к данной ситуации. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к 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.

Подготовка к зачету

Изучение данной дисциплины завершается зачетом. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Биохимия» учебным планом не предусмотрены.

---

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
а) Основная литература

1. Ершов, Ю. А. Биохимия человека: учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 374 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).
2. Митякина Ю.А.Биохимия : учеб. пособие / Ю.А. Митякина. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 113 с.

б) Дополнительная литература

1.Ауэрман Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г.Генералова, Г.М. Суслянок. — М. : ИНФРА-М, 2017.— 400 с.-режим доступа:http://znanium.com/bookread2.php?book=760160.

в) Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины студент при подготовке к практическим, лабораторным занятиям, к лекционным курсам использует программные продукты.
Microsoft Windows 7 (№ 61273596)
Microsoft Office 2013 (№ 61273596)
Kaspersky Endpoint Security (№ 2304-180227-081330-327-749)
MicroSoft Visual Studio (№ 87411604)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Договор с ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»" об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных.

2. Контракт с ООО "ЗНАНИУМ" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Znanium.com». № 0373100036521000007 от 13.07.2021 С 23.07.2021 по 22.07.20

3. Договор с ООО "Директ-Медиа" об оказании услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

4. Договор с ЭБС «Лань» № 98/2021 от 16.12.2021 С 22.12.2021 по 21.12.2022 (перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лаборатория химических дисциплин Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; лабораторного типа; семинарского типа; для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор переносной; Ноутбук переносной; Экран переносной; Классная доска; Столы учебные химические; Стулья; Вытяжной шкаф; Термометры; Электропечь; Спиртовки; Плитки электрические; Штативы; Набор химических реактивов Металлический шкаф для хранения реактивов; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии:

При проведении учебных занятий институт обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей. Освоение учебной дисциплины «Биохимия» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и организационно-деятельностных игр, разбор конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. 11 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, видеофильм, презентация и др.).

11. Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства по дисциплине «Биохимия» разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	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 устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценкив рейтинговых баллах ответа на экзамене.

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:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется егоРейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкойпосещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельнойработы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации,если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальныхрейтинговых баллов) не менее - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов поучебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента засеместр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учетапремиальных баллов) составляет70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

– 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 по шкале «удовлетворительно», «хорошо»,«отлично» при использовании формата «автомат», проставляется

экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена 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

Рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считаетсянеудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этомслучае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационнаяоценка» проставляется «неудовлетворительно».

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

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по ранее изученной дисциплине «Органическая химия».

11.2. Оценочные средства текущего контроля

В качестве оценочных средств для текущего контроля используются вопросы для устного опроса и коллоквиума, а также тематика докладов.

Вопросы 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? Третичнаяи четвертичная?
8. Напишите формулу глютатиона 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 B_1?
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 номенклатуры.
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 фосфоролиза 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 α- и β-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.

Тематика докладов	
Раздел 1	1. Роль ионов железа в биологических процессах. 2. Роль микроэлементов в биологических процессах. 3. Роль моносахаридов в сохранении и передаче наследственной информации. 4. Биологическая роль сахаров. 5. Полисахариды растений, грибов и бактерий. 6. Витамины как составная часть ферментов. 7. Роль витаминов в метаболизме углеводов. 8. Белки мышечной ткани. 9. Стероидные гормоны: строение, биологические функции. 10. Содержание незаменимых жирных кислот в различных продуктах

	питания. 11. Роль глицерофосфолипидов в построении биологических мембран. 12. Современные методы определения химического состава белков, углеводов и липидов. 13. Нуклеозидтрифосфаты как источники энергии в живых системах. 14. Производные нуклеотидов – доноры активных субстратов для синтеза веществ в организме растительного происхождения.
Раздел 2	1. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов. 2. Основные аспекты регуляции метаболизма. 3. Растительное и животное сырье, и микробиологические процессы, как источник пищевых органических кислот. 4. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена. 5. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена. 6. Вторичные пути катаболизма глюкозы: превращение глюкозы в глюкуроновую и аскорбиновую кислоты. 7. Биосинтез углеводов у высших растений и микроорганизмов (глиоксилатный цикл). 8. Гормональная регуляция метаболизма гликогена. 9. Карнитин и транспорт жирных кислот из цитозоля в митохондрии. 10. Альтернативные пути окисления жирных кислот. 11. Пероксисомы и глиоксисомы: роль в катаболизме жирных кислот. 12. Липид-переносящие белки. 13. Эволюция биологических механизмов запасания энергии. 14. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена. 15. Генерация свободных радикалов в клетке. 16. Мембранные механизмы регуляции метаболизма.
Раздел 3	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. Ферменты, использующиеся при производстве безалкогольной и винодельческой продукции.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	**Оценочная шкала**		
	3	**4**	**5**
Знать:	**Знает:** - общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее	**Твердо знает:** - общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее	**Знает глубоко и полно:** - общие закономерности в структуре клетки микроорганизмов, животных и растений, ее функционирования на молекулярном и надмолекулярном уровнях;

	функционировани я на молекулярном и надмолекулярном уровнях; - особенности химического состава живого организма; - основные пути обмена веществ и энергии; роль биохимии в усовершенствован ии технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.	функционирования на молекулярном и надмолекулярном уровнях; - особенности химического состава живого организма; - основные пути обмена веществ и энергии; роль биохимии в усовершенствовани и технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.	- особенности химического состава живого организма; - основные пути обмена веществ и энергии; роль биохимии в усовершенствовании технологических процессов пищевой промышленности и создании новых рациональных схем и принципов переработки сырья.
Уметь:	**Умеет** - осуществлять постановку и проведение эксперимента; - анализировать и обрабатывать первичный экспериментальны й материал в биохимических исследованиях; - использовать прикладные программы для получения, обработки и интерпретации данных биохимических исследований; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач.	**Умеет** - 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; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач.	**Умеет тесно увязывать теорию с практикой и свободно** - 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; творчески применять полученные знания для решения конкретных технологических задач.
Владеть:	**Умеет** пользоваться -техникой биохимических лабораторных работ; - навыками проведения	**Умеет** пользоваться -техникой биохимических лабораторных работ; - навыками проведения теоретических и	**Умеет тесно увязывать теорию с практикой и свободно** владеет техникой биохимических лабораторных работ; - навыками проведения теоретических и

	теоретических и экспериментальных исследований в области систем и технологий производства продуктов питания с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий.	экспериментальных исследований в области систем и технологий производства продуктов питания с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий.	экспериментальных исследований в области систем и технологий производства продуктов питания с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий.

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 азотистым 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 β -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 B_2 и РР и их участие в построении дегидрогеназ.

47. Витамины группы D. Название, химическое строение витаминов, биологическая роль, пищевые источники.

48. Витамины группы Е. название, химическое строение витаминов, биологическая роль, пищевые источники.

49. Витамины группы К. 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 B_1 и B_2 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.

Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций			
«недостаточный» Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	**«пороговый»** Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	**«продвинутый»** Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	**«высокий»** 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
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточно	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	е владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	
Оценка «неудовлетворительно»	**Оценка «удовлетворительно»**	**Оценка «хорошо»**	**Оценка «отлично»**

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Оценка по дисциплине	Биохимия

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным компетенциям.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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.	Утверждена и введена в действие решением кафедры на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации *от 17 августа 2020 г. N 1041*	Протокол заседания кафедры № 11 от «25» мая 2021года	
2.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2021 года	01.09.2021г.
3.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры «Пищевые технологии и оборудование»	Протокол заседания кафедры No 2 от «24» февраля 2022 года	24.02.2022 г.
4.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____
5.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____

* Типовые примеры содержание изменений в РПД:

Причины, повлекшие изменения	Примерная формулировка
РПД не изменялась	Утверждено экспертное заключение об актуальности рабочей программы учебной дисциплины «Наименование учебной дисциплины» по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования)
Вступил в силу новый нормативно-правовой акт, вносящий принципиальные изменения в образовательную деятельность. *Например, 01.09.2013 г. вступил в силу новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»*	Внесены изменения в связи с вступлением в силу с дд.мм.20гг наименование нормативно-правового акта с указанием его реквизитов
Переход на новые стандарты, если приказом Минобрнауки России отменены ранее действовавшие. *Например, переход с ФГОС ВО(ФГОС 3++), на ФГОС ВО (ФГОС 3++)*	Актуализирована в соответствии с вступлением в силу Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от ДД.ММ.ГГГГ г. № _____
Внесены изменения под влиянием требований реального	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы

рынка труда, требований работодателей и проч.	