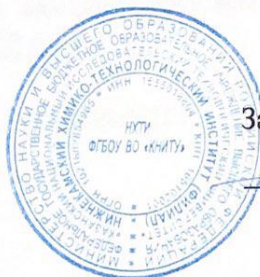
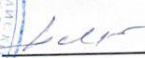


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«20» мая 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.О.20 «Биохимия»**

(наименование дисциплины (модуля))

**19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья**

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**Профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

Нижекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза  
(должность)

  
(подпись)

Р.З. Агзамов  
(ФИО)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры общей химии и биотехнологии, протокол от 22 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой общей химии и биотехнологии  
(должность)

  
(подпись)

Л.И. Агзамова  
(ФИО)

Эксперт:  
Руководитель ООП

Зав. кафедрой общей химии и биотехнологии  
(должность)

  
(подпись)

Л.И. Агзамова  
(ФИО)

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций  
с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1 Знает основные законы и методы исследований естественных наук, используемые для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья;

ОПК-2.2 Умеет применять стандартные методики измерения параметров сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ОПК-2.3 Владеет навыками проведения исследований и анализа полученных результатов для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья.

<b><i>Индикаторы достижения компетенции</i></b>	<b><i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)</i></b>				<b><i>Наименование оценочного средства</i></b>
	<b><i>Лекции</i></b>	<b><i>Практические занятия</i></b>	<b><i>Лабораторные занятия</i></b>	<b><i>Курсовой проект (работа)</i></b>	
ОПК-2.1	<b><i>Все темы</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Отчет по лабораторной работе. Коллоквиум</i></b>
ОПК-2.2	<b><i>-</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Отчет по лабораторной работе. Коллоквиум</i></b>
ОПК-2.3	<b><i>-</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.</i></b>	<b><i>Не предусмотрены</i></b>	<b><i>Отчет по лабораторной работе. Коллоквиум</i></b>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов (базовый уро- вень)</i></b>	<b><i>Max, баллов (повышенный уро- вень)</i></b>
<b><i>Лабораторная работа</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>48</i></b>
<b><i>Коллоквиум</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>12</i></b>
<b><i>Экзамен</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>24</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Лабораторная работа	Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта. Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования	Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет технологический*

*Кафедра общей химии и биотехнологии*

Учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья» для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Биохимия».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

**Лабораторная работа №1. Техника безопасности**

*(тема лабораторной работы)*

1. Знакомство с вредными и опасными факторами при работе в учебной лаборатории
2. Меры предосторожности при работе в учебной лаборатории
3. Меры безопасности при работе в учебной лаборатории
4. Ознакомление с местами размещения аптечки, нейтрализующих растворов, средств пожаротушения и т.д.

**Лабораторная работа №2. Качественные реакции на аминокислоты и белки**

*(тема лабораторной работы)*

1. Ознакомление с методами проведения качественной реакции на аминокислоты
2. Ознакомление с методами проведения качественной реакции на белки

**Лабораторная работа №3. Качественные реакции на углеводы и липиды**

*(тема лабораторной работы)*

1. Ознакомление с методами проведения качественной реакции на углеводы
2. Ознакомление с методами проведения качественной реакции на липиды

**Лабораторная работа №4. Качественные реакции на водорастворимые витамины**

*(тема лабораторной работы)*

1. Водорастворимые витамины
2. Жирорастворимые витамины

**Лабораторная работа №5. Определение зольности зернопродуктов прямым и ускоренным методом**

*(тема лабораторной работы)*

1. Влажность
2. Зольность

**Лабораторная работа №6. Определение крахмала в зернопродуктах**

*(тема лабораторной работы)*

1. Полисахариды растительного происхождения
2. Ознакомление с методами идентификации крахмал

## Вопросы к коллоквиуму:

Раздел 6.

1. Биотехнологическое получение ферментов.
2. Ферменты, используемые в пищевой промышленности.
3. Углеводы как сырье для биотехнологических процессов.
4. Жиры как сырье для биотехнологических процессов.
5. Основы генной инженерии.

Критерии оценки:

Максимальная оценка за коллоквиум составляет 12 баллов. Из них:

- полнота раскрытия темы – max 6 баллов.
- аргументированные ответы на вопросы, высказывание собственных суждений – max 6 баллов.

Минимальная оценка за коллоквиум составляет 6 баллов.

После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем коллоквиумам.

## Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Биохимия» в 4 семестре студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	6	10
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	6	10
Выполнение необходимого эксперимента	6	10
Обработка результатов исследования, построение графиков	6	9
Анализ результатов исследования и вывод по работе	6	9
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>48</b>

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 30 баллов, максимум в 48 баллов. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как среднее арифметическое по всем лабораторным работам.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет технологический*  
*Кафедра общей химии и биотехнологии*

Направление подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль: «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Семестр 4

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ОХБТ \_\_\_\_\_ Л.И. Агзамова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Экзаменационный билет № 1**  
**По дисциплине «Биохимия»**

1. Функции белков в организме.

2. Биотехнологическое получение ферментов.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Биохимия»:**

1. Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди биологических дисциплин. Основные разделы и направления в биохимии: динамическая и функциональная биохимия, медицинская биохимия.

2. Функции белков в организме. Строение белков: первичный, вторичный, третичный и четвертичный уровни организации белковой молекулы. Типы химических связей, участвующих в формировании структуры белка. Зависимость биологических свойств белков от уровня организации белковых молекул.

3. Физико-химические свойства белков: ионизация белков в растворе, полиэлектролитные свойства. Электрофорез белков и его практическое применение в биологии.

4. Физико-химические свойства белков: гидратация и растворимость белков. Роль гидрофильных групп и заряда белков в растворимости белков.

5. Осаждение белков из растворов. Виды осаждения белков (обратимое и необратимое осаждение). Механизм, факторы, вызывающие обратимое осаждение белков. Высаливание белков. Практическое использование реакции обратимого осаждения белков из растворов.

6. Денатурация белков: факторы, вызывающие денатурацию белков: ме-

ханизм тепловой денатурации белков. Свойства денатурированного белка. Ренатурация (ренативация). Практическое применение процесса денатурации белка.

7. Классификация белков. Простые и сложные белки.

8. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК): состав, строение, свойства, распределение в клетке, биологическая роль.

9. Биосинтез ДНК (репликация): общий принцип матричного синтеза, сущность полуконсервативного механизма, условия. Ферменты репликации ДНК, представления о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.

10. Строение и функции различных типов РНК (т-РНК, р-РНК, м-РНК).

11. Биосинтез белков: (трансляция). Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Роль м-РНК, т-РНК, и рибосом в биосинтезе белков.

12. Химическая природа ферментов. Проферменты, изоферменты, мультиферментные комплексы.

13. Холоферменты: определение понятия, строение. Кофакторы ферментов: химическая природа, роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.

14. Зависимость активности ферментов от реакции среды и температуры: биологическое и медицинское значение этих свойств ферментов.

15. Структурно-функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталитические участки активного центра.

16. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.

17. Активаторы и ингибиторы ферментов: химическая природа, виды активирования и торможения активности ферментов, биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.

18. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности ферментов, биологическое значение специфичности действия ферментов.

19. Механизм действия ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации субстрата и фермента.

20. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Единицы активности ферментов.

21. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Роль витаминов в обмене веществ, связь с ферментами. Гипо- и гипervитаминозы, авитаминозы.

22. Витамин В2 (рибофлавин): источники, потребность, строение, свойства, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия (ФМН и ФАД).

23. Витамин С, (аскорбиновая кислота, антицинготный): химическое строение, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, источники, потребность.

24. Витамин А, (ретинол, антиксерофтальмический); химическая природа, признаки гиповитаминоза, источники, потребность. Биохимическая характеристика гипervитаминоза А.

25. Обмен веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм. Понятие о мета-

болизме, метаболических путях. Общие и специфические метаболические пути. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.

26. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основных пищевых веществ, стадии катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты.

27. Понятие о биологическом окислении. Фазы биологического окисления, их общая характеристика. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль кислорода в процессе тканевого дыхания.

28. Структурная организация цепей транспорта электронов I и II типа. Современные представления о строении дыхательных цепей.

29. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в клетке. Представление о хемоосмотической (протондвижущей) теории Митчелла. Пункты сопряжения окисления и фосфорилирования.

30. Механизмы образования  $\text{CO}_2$  в процессе биологического окисления. Окислительное декарбоксилирование  $\alpha$ -кетокислот (на примере ПВК), состав пируватдегидрогеназного комплекса, общая схема реакций, характеристика ферментов.

31. Окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот: последовательность реакций, биологическая роль лимоннокислого цикла. Энергетический баланс окисления ацетил-КоА до конечных продуктов. Регуляция ЦТК.

32. Физиологическая роль углеводов. Потребности и источники углеводов для человека.

33. Анаэробный гликолиз: определение, этапы, химизм, биологическое значение и энергетический баланс.

34. Понятие о пентозофосфатном (апотомическом) пути окисления глюкозы, последовательность реакций окислительной фазы до образования рибULOZO-5-фосфата. Роль метаболитов пентозофосфатного пути.

35. Взаимные превращения моносахаридов (галактозы, фруктозы, глюкозы).

36. Физиологическая роль липидов в организме. Липиды как факторы питания. Источники. Условия переваривания липидов, характеристика ферментов, схема процесса.

37. Внутриклеточное окисление глицерола: химизм процесса, энергетический эффект. Конечные продукты внутриклеточного окисления глицерола. Общность процессов окисления углеводов и липидов.

38. Две фазы окисления жирных кислот. I фаза -  $\beta$ -окисление (сущность процесса, химизм реакций, характеристика ферментных систем, энергетический эффект).

39. Характеристика второй фазы окисления жирных кислот (ЦТК): окисляемый субстрат, конечные продукты окисления. Общий энергетический эффект полного окисления (общая формула подсчета энергии). Взаимосвязь окисления жирных кислот с процессами тканевого дыхания.

40. Биосинтез липидов. Синтез высших жирных кислот. Локализация процесса: условия биосинтеза. Роль цитратного челночного механизма в биосинтезе жирных кислот. Характеристика синтазной системы высших жирных кислот. Химизм процесса.

41. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов.

42. Пути использования ацетил-КоА в клетке. Биосинтез и использование кетонových тел в качестве источников энергии.
43. Биотехнологическое получение ферментов.
44. Ферменты, используемые в пищевой промышленности.
45. Углеводы как сырье для биотехнологических процессов.
46. Жиры как сырье для биотехнологических процессов.

Максимальное количество баллов за экзамен 40: максимальное количество баллов за первый вопрос 10, максимальное количество баллов за второй вопрос 20, максимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 10.

Минимальное количество баллов за экзамен 24: минимальное количество баллов за первый вопрос 6, минимальное количество баллов за второй вопрос 12, минимальное количество баллов на ответы 2 дополнительных вопросов 6.

В билете два теоретических вопроса. Дополнительный вопрос – это любой из списка экзаменационных вопросов, ответ на который достаточно дать в краткой форме.