

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.07.2026 11:56:32

Уникальный программный ключ:

04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8522523

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет фундаментальной медицины

Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии»

по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 29

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

ОСНОВЫ ЭНЗИМОЛОГИИ

Направление подготовки (специальность)
30.05.01 Медицинская биохимия

Присваиваемая квалификация
Врач-биохимик

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 30.05.01 Медицинская биохимия.
 Направленность (профиль): Медицинская биохимия.
 Дисциплина: Основы энзимологии.
 Семестр (семестры) изучения: 4.
 Форма (формы) промежуточной аттестации: зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Основы энзимологии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений. ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения клиничко-лабораторных и научно-исследовательских задач.	Для достижения ОПК-1.1 знать: основную терминологию, используемую в энзимологии, основные величины и закономерности, характеризующие ферментативные реакции, кинетические особенности ферментативных реакций, свойства ферментов, применяемых в клинической лабораторной практике, особенности работы с ферментами, базы данных ферментов. Для достижения ОПК-1.2 знать: способы применения ферментов в клинической лабораторной практике, оборудование для работы с ферментами, методы определения pH оптимума фермента, виды и методы обработки экспериментальных данных при работе с ферментами. Для достижения ОПК-1.1 уметь: анализировать методики работы с ферментами, на предмет случайной потери каталитической активности, находить K_m и каталитическую константу из экспериментальных кинетических данных, охарактеризовать субстратную специфичность ферментов, охарактеризовать тип ингибирования. Для достижения ОПК-1.2 уметь: определить pH-оптимум фермента, рассчитать активность фермента из экспериментальных данных о скорости ферментативной реакции, определить оптимальную концентрацию субстрата для проведения эксперимента по определению активности фермента. Для достижения ОПК-1.1 владеть: навыком поиска информации по свойствам ферментов, навыком анализа свойств фермента. Для достижения ОПК-1.2 владеть: навыком обработки экспериментальных данных по ферментативной кинетике

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

			при помощи инструментов в Excel, сравнения каталитической активности и субстратной специфичности ферментов/ингибиторов для выбора оптимального субстрата/ингибитора.
--	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1.	ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	Тема 1. Структурная организация ферментов. Тема 2. Классификация ферментов. Тема 3. Механизм действия ферментов. Ферментативный катализ. Тема 4. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Тема 5. Методы определения активности ферментов. Тема 6. Регуляция активности ферментов.	Устный опрос, ситуационные задачи.	Тесты для зачета.

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Время тестирования: 60 минут

Форма проведения: тестирование

Количество вариантов: 2

Количество вопросов для тестирования: 100

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено на 91-100%;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено на 81-90%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено на 70-80%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задания выполнено менее чем на 70%.

Вариант 1.

1. Энзимология является составной частью:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет фундаментальной медицины
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии»
по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 29

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

- а) Ботаники
- б) Механики
- в) Физики
- г) **Биохимии.**

2. Скорость лимитирующей стадией ферментативной реакции является:

- а) Стадия образования фермент-субстратного комплекса
- б) В ферментативной реакции нет стадий
- в) Все стадии ферментативной реакции протекают с одинаковой скоростью
- г) **Стадия превращения субстрата в продукт**

3. Информационная система, содержащая наиболее полные систематизированные данные по ферментам:

- а) UniProt
- б) **BRENDA.**
- в) GenBank
- г) PDB

4. Энзимы содержатся в:

- а) Миелине
- б) Муреине
- в) **Плазмолемме**
- г) Хитине.

5. В информационной системе BRENDA представлена информация по:

- а) Структуре белка
- б) Каталитическим свойствам
- в) Субстратам и ингибиторам
- г) **Все вышеперечисленное.**

6. Химическая природа энзимов была доказана:

- а) **Бухнером**
- б) Фишером
- в) Пастером
- г) Либихом.

7. Кристаллизация ферментов НЕ важна для:

- а) Лучшей сохранности
- б) Установления гомогенности белка
- в) Моделирования ингибитора
- г) **Взаимодействия с субстратом**

8. Биологические катализаторы являются:

- а) Пентозанами
- б) Стеринами
- в) **Белками**
- г) Эйкозанами.

9. К медицинским технологиям, НЕ использующим ферменты относятся:

- а) **ДНК-зонды**
- б) ИФА
- в) ПЦР
- г) Биосенсоры.



10. В цитозоле эукариотов локализованы ферменты:

а) Тканевого дыхания

б) Синтеза жирных кислот

в) β – окисления

г) Цикла трикарбоновых кислот.

11. В отличие от небелковых катализаторов ферменты

а) Более эффективны

б) Менее специфичны

в) Смещают равновесие в системе

г) Более термостабильны.

12. При специфическом кислотном катализе:

а) Реакция ускоряется кислотами

б) Реакция ускоряется основаниями

в) Скорость реакции зависит от pH

г) Скорость реакции не зависит от pH

13. Не все ферменты имеют структуру:

а) Первичную

б) Вторичную

в) Третичную

г) Четвертичную.

14. Активный центр фермента:

а) Находится в центре молекулы

б) Называется коферментом

в) Является апоферментом

г) Состоит из остатков аминокислот и простетических групп:

15. На контактном участке не происходит

а) Присоединение субстрата

б) Ориентация молекулы субстрата

в) Ковалентная модификация субстрата

г) Сближение с субстратом.

16. На каталитическом участке не:

а) Действуют аллостерические эффекторы

б) Образуется продукт

в) Регенерирует фермент

г) Модифицируется кофермент

17. Аллостерический центр:

а) Находится рядом с активным

б) Удалён от активного центра

в) Связывается с субстратом

г) Не влияет на скорость реакции

18. Кофермент – это:

а) Белковая часть фермента

б) Низкомолекулярный компонент активного центра

в) Регуляторный участок фермента

г) Неактивная форма фермента.



19. Катализатор:

- а) Влияет на константу равновесия реакции
- б) Ускоряет прямую и обратную реакции на одном активном центре**
- в) Взаимодействует с продуктами реакции
- г) Не изменяет энергию активации.

20. Катализатор:

- а) Повышает энергию активации
- б) Снижает энергию активации**
- в) Повышает тепловой эффект
- г) Снижает тепловой эффект.

21. Изменение pH среды не влияет на:

- а) Ионизацию субстрата
- б) Ионизацию комплекса ES
- в) Скорость денатурации фермента
- г) Тепловой эффект реакции.**

22. Скорость ферментативной реакции не зависит от:

- а) Концентрации субстрата
- б) pH
- в) Температуры
- г) Молекулярной массы кофермента.**

23. Образование какого из участников реакции является обратимым?

- а) E
- б) S
- в) ES**
- г) P.

24. К базам данных, в которых можно посмотреть реакцию, которую катализирует фермент HE относится:

- а) BRENDA
- б) KEGG
- в) UniProt
- г) PDB**

25. Переходное состояние фермент-субстратного комплекса соответствует:

- а) Более высокой энергии активации
- б) Более низкой энергии активации**
- в) Более высокой ΔH
- г) Более высокому энергетическому барьеру.

26. Уравнение Михаэлиса-Ментен:

- а) Выражает зависимость скорости реакции от концентрации субстрата**
- б) Учитывает все стадии реакции
- в) Описывает вторую стадию реакции – образование E и P
- г) Не учитывает стадию образования комплекса ES.

27. Константа Михаэлиса численно равна:

- а) Скорости реакции
- б) Отношению констант прямой и обратной реакции
- в) Молекулярной активности фермента

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- г) Концентрации субстрата при $V=V_{max} / 2$.**
28. Константа диссоциации комплекса ES:
- а) Является мерой сродства фермента к субстрату**
- б) Определяет скорость реакции
- в) Характеризует стадию необратимого распада комплекса ES
- г) Зависит от продукта реакции.
29. Уравнение Бриггса-Холдейна:
- а) Учитывает, что концентрация промежуточного продукта практически не меняется в масштабе времени, затрачиваемого на всю реакцию**
- б) Противоречит положениям Михаэлиса-Ментен
- в) Не учитывает K_m .
30. Уравнение Лайнуивера-Берка применяется для определения:
- а) Активности фермента
- б) Скорости реакции
- в) Образования ES-комплекса
- г) Численных значений K_m и V_{max} .**
31. Активаторами называются:
- а) Вещества, повышающие активность фермента**
- б) Факторы, инактивирующие субстрат
- в) Вещества, без которых реакция не протекает
- г) Коферменты
32. Активаторы:
- а) Необратимо связаны с ферментом
- б) Входят в состав активного центра
- в) Действуют только аллостерически
- г) Могут действовать по активному и аллостерическому центрам.**
33. К числу активаторов ферментов не относится:
- а) Глутатион
- б) Рибофлавин**
- в) Ca^{2+}
- г) Cl^- .
34. Активаторы действуют путем:
- а) Участия в формировании активного центра**
- б) Связывания субстрата
- в) Ковалентной модификации фермента
- г) Инактивации кофермента
35. Активаторы не могут:
- а) Стабилизировать фермент-субстратный комплекс
- б) Стабилизировать конформацию фермента
- в) Катализировать реакцию**
- г) Аллостерически повышать активность фермента.
36. Двумерный электрофорез белков это:
- а) Разделение по горизонтали и по вертикали
- б) Разделение белков во времени и пространстве
- в) Разделение белков по массе и заряду**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- г) Изоэлектрическое фокусирование
37. Активатором тиоловых ферментов служит:
- а) Кальций
- б) Восстановленный глутатион**
- в) Селен
- г) Дегидроаскорбиновая кислота.
38. Ионы кальция не активируют:
- а) Аденилатциклазу
- б) Пепсин**
- в) Кальпаины
- г) Протеинкиназу.
39. Примером активации фермента путем ковалентной модификации не является реакция:
- а) Фосфорилирования фосфоорилазы б
- б) Образования пепсина из пепсиногена
- в) Ограниченного протеолиза химотрипсиногена
- г) Фосфорилирования гликогенсинтетазы.**
40. Аллостерическая активация происходит путем:
- а) Связывания активатора с активным центром
- б) Присоединения отрицательного лиганда к аллостерическому центру
- в) Ковалентной модификации апофермента
- г) Действия положительного модулятора на регуляторный центр фермента.**
41. Ингибирование не бывает:
- а) Обратимым
- б) Необратимым
- в) Конкурентным
- г) Относительным.**
42. Ингибирование фермента не происходит при действии ингибитора на:
- а) Активный центр
- б) Аллостерический центр
- в) Продукт реакции**
- г) Фермент-субстратный комплекс.
43. Ингибитором процесса по типу обратной отрицательной связи может служить:
- а) Конечный продукт**
- б) Субстрат
- в) Ион металла
- г) Витамин.
44. Необратимым может быть ингибирование:
- а) Конкурентное
- б) Бесконкурентное
- в) Неконкурентное
- г) Ковалентное.**
45. Конкурентным ингибитором может служить:
- а) Ион металла
- б) Аналог субстрата**



- в) Продукт реакции
г) Репрессор синтеза.
46. Неконкурентный ингибитор может связываться с:
- а) Активным центром
б) Фермент-субстратным комплексом
в) SH-группами остатков цистеина
г) Коферментом.
47. При бесконкурентном ингибировании ингибитор связывается с:
- а) Каталитическим участком
б) Контактным участком
в) Фермент-субстратным комплексом
г) Аллостерическим центром.
48. При конкурентном ингибировании:
- а) Повышается K_m**
б) Снижается K_m
в) Повышается V_{max}
г) Снижается V_{max} .
49. При неконкурентном ингибировании:
- а) Повышается K_m
б) Снижается K_m
в) Повышается V_{max}
г) Снижается V_{max} .
50. Конкурентные ингибиторы:
- а) Вытесняются из активного центра субстратами**
б) Не используются в качестве лекарственных средств
в) Необратимо связывают активный центр
г) Обратимо связывают кофермент.
51. Активность клеточных ферментов не зависит от:
- а) Плазмидных ДНК**
б) Мембранных фосфолипидов
в) Концентрации субстрата
г) pH.
52. Источниками ферментов не являются:
- а) Стенки растительных клеток**
б) Внутренние органы животных
в) Культуры микроорганизмов
г) Соки растений.
53. Рибозимами называют:
- а) Катализаторы нуклеотидной природы**
б) Производные рибозы
в) Витамины
г) Гликопротеины.
54. Ферменты не содержатся в:
- а) Клеточных ядрах
б) Аппарате Гольджи



в) Плазматических мембранах

г) **Выдыхаемом воздухе.**

55. Величины K_m для разных субстратов в бимолекулярной реакции могут быть:

а) **Кажущимися**

б) Неопределяемыми

в) Всегда одинаковыми

г) Бесконечно малыми.

56. Реакции единичного замещения – это НЕ:

а) Бимолекулярные реакции

б) Образование комплекса фермента с двумя субстратами ЕАВ

в) Распад комплекса ЕАВ с образованием продуктов реакции С и D

г) **Мономолекулярные реакции.**

57. Реакция, катализируемая алкогольдегидрогеназой:

а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{НАД}^+ \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{НАД}\cdot\text{H} + \text{H}^+$

б) $\text{A-P} + \text{B} \leftrightarrow \text{B-P} + \text{A}$

в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{ФАД}^+ \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{ФАД}\cdot\text{H} + \text{H}^+$

г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{ФМН} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{ФМН}\cdot\text{H} + \text{H}^+$.

58. Концентрация фермента:

а) Не влияет на скорость реакции

б) **Оказывает существенное влияние на скорость реакции**

в) Не связана с начальной скоростью реакции

г) Определяет величину K_m .

59. Начальная скорость реакции:

а) **Является мерой количества фермента**

б) Не зависит от количества фермента

в) Зависит только от концентрации субстрата

г) Определяется величиной K_s .

60. Международная (стандартная) единица активности фермента U– это:

а) **Количество фермента, которое катализирует превращение 1 мкмоль субстрата за 1 мин**

б) Активность, отнесенная к 1 мг белка

в) Число молекул субстрата, превращаемых одной молекулой катализатора за единицу времени

г) Активность катализатора в расчете на его молекулярную массу.

61. Активность фермента:

а) Нельзя определить по убыли субстрата во время реакции

б) Не определяется по нарастанию количества продукта за единицу времени

в) **Это скорость реакции, соотнесенная с количеством фермента**

г) Определяется концентрацией комплекса ES.

62. В результате иммобилизации ферментов на нерастворимых носителях появляется возможность:

а) **Сохранить активность ферментов в агрессивных средах**

б) Получить продукт реакции, не загрязненный ферментным белком

в) Уменьшить время протекания ферментативной реакции

г) Увеличить время протекания химической реакции.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

63. Одно из следующих положений не соответствует классификации ферментов:
- Ферменты делят на 7 классов
 - Название фермента включает в себя название субстрата, тип катализируемой реакции и окончание «аза»
 - Каждому ферменту присвоен 4-х значный шифр
 - Все тривиальные названия ферментов упразднены.**
64. Согласно действующей Международной классификации, систематическое название фермента не содержит:
- Название субстрата
 - Тип реакции
 - Название продукта реакции**
 - Окончание «аза».
65. Шифр фермента не включает:
- Класс
 - Подподкласс
 - Порядковый номер
 - Номер изофермента.**
66. Вторая цифра шифра означает, как правило:
- Природу донора
 - Строение акцептора
 - Тип катализируемой реакции
 - Вид субстрата.**
67. Первый класс ферментов называется:
- Изомеразы
 - Дегидрогеназы
 - Оксидоредуктазы**
 - Амилазы.
68. Второй класс ферментов носит название:
- Пептидазы
 - Лиазы
 - Фосфатазы
 - Трансферазы.**
69. Третий класс объединяет все ферменты, катализирующие реакции:
- Гидролиза**
 - Синтеза
 - Окисления
 - Восстановления.
70. В четвертый класс входят ферменты, которые ускоряют реакции:
- Расщепления с образованием двойных связей или присоединения по двойным связям**
 - Переноса тех или иных групп
 - Переноса электронов
 - Фосфорилирования.
71. Ферменты пятого класса не катализируют:
- Соединение отдельных мономеров в полимерные молекулы**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
	Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

- б) Внутримолекулярный перенос химических группировок
 в) Изменение геометрической конфигурации молекул
 г) Образование цис-транс изомеров.
72. Ферменты шестого класса катализируют реакции:
- а) Тканевого дыхания
 б) Дезаминирования
 в) Образования изомерных форм органических соединений
 г) **Синтеза, сопряженные с гидролизом макроэргических связей.**
73. Фермент, катализирующий реакцию: этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NAD²H
 относится к классу:
- а) Трансфераз
 б) Синтетаз
 в) **Оксидоредуктаз**
 г) Изомераз.
74. Реакцию: Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат катализирует фермент класса:
- а) Гидролаз
 б) **Лиаз**
 в) Трансфераз
 г) Оксидоредуктаз.
75. Реакцию: аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат катализирует:
- а) **Трансфераза**
 б) Дегидрогеназа
 в) Глутаминсинтетаза
 г) Трансглутаминаза.
76. Оксидазы катализируют реакции, в которых акцептором служит:
- а) Водород
 б) **Кислород**
 в) Аммиак
 г) Оксикислота
77. Реакции: RR₁ + НОН → RОН + R₁Н катализируют:
- а) Оксидоредуктазы
 б) Трансферазы
 в) **Гидролазы**
 г) Лиазы.
78. Фермент, шифр которого КФ 5.1.1.1.1, катализирует реакцию:
- а) Аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат
 б) Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат
 в) **L-аланин ↔ D-аланин**
 г) Этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NADH.
79. Реакцию: сахароза + Н₂O → α, D-глюкопираноза + β, D-фруктофураноза не катализирует фермент:
- а) β – Фруктофуранозидаза
 б) Инвертаза
 в) Сахараза
 г) **Глюкозооксидаза.**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

80. Ферменты выделяют путем:

- а) Кипячения
- б) Высаливания**
- в) Высокоэффективной газо-жидкостной хроматографии
- г) Электролиза

81. Наибольшее медицинское применение находят:

- а) Трансферазы
- б) Гидролазы**
- в) Синтетазы
- г) Лиазы.

82. Ограниченный протеолиз – это:

- а) Механизм активации ферментов**
- б) Реакция, протекающая при определенной температуре
- в) Кратковременная реакция
- г) Реакция с ограниченным набором субстратов.

83. Изоферменты различаются:

- а) Изомерией связей
- б) Набором субъединиц**
- в) Механизмом катализа
- г) Субстратной специфичностью.

84. Изоферменты не обладают:

- а) Органной специфичностью
- б) Одинаковым молекулярным строением**
- в) Кинетическими различиями
- г) Аллостерическими эффектами.

85. Согласно теории индуцированного соответствия Кошланда:

- а) Не происходит изменения конформации активного центра
- б) Перемещаются каталитические группы в ферменте**
- в) Субстрат и фермент подходят как ключ к замку
- г) Субстрат не влияет на структуру фермента.

86. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи:

- а) Пептидные**
- б) Водородные
- в) Электростатические
- г) Гидрофобные.

87. Во взаимодействии металлоферментов с субстратом участвуют связи:

- а) Дисульфидные
- б) Гликозидные
- в) Координационные**
- г) Сложные эфирные.

88. Проферменты – это:

- а) Неактивные предшественники ферментов**
- б) Денатурированные ферменты
- в) Фрагменты молекул ферментов
- г) Небелковые компоненты.



89. Специфичность не бывает:

- а) Относительной
- б) Абсолютной
- в) Частичной**
- г) Групповой.

90. Относительно специфичные ферменты:

- а) Катализируют реакции сходных по структуре субстратов**
- б) Ускоряют разные химические реакции
- в) Катализируют реакции только с одним субстратом
- г) В разных условиях катализируют разные типы химических реакций.

91. Высоко специфичные ферменты:

- а) Не могут «различать» изотопы
- б) Проявляют избирательность в отношении α - и β - аномеров**
- в) Не различают оптические изомеры
- г) Не регулируются действием эффекторов.

92. Мультиферментные комплексы представляют собой:

- а) Совокупность ферментов одного класса
- б) Ферменты, катализирующие сходные реакции
- в) Полиферментные системы, катализирующие ряд согласованных реакций выполняющие определенную функцию**
- г) Ферменты, ассоциированные с клеточной мембраной.

93. В бимолекулярных реакциях:

- а) Участвуют фермент и активатор
- б) Переносятся химические группировки с одного соединения на другое**
- в) Не синтезируются новые вещества
- г) Превращается один субстрат.

94. К бимолекулярным реакциям не относятся реакции:

- а) Синтеза
- б) Окисления
- в) Восстановления
- г) Изомеризации.**

95. Бимолекулярные реакции могут протекать по механизму:

- а) Единичного замещения**
- б) Элиминации
- в) Тройного замещения
- г) Инверсии.

96. Для двойного замещения не характерно:

- а) Механизм типа «пинг-понг»
- б) Двухсубстратная реакция
- в) С активным центром одновременно связываются два субстрата**
- г) В каждый момент времени с ферментом связан один субстрат.

97. Термостабильность ферментного препарата:

- а) Снижается при очистке фермента**
- б) Не может изменяться под действием субстрата
- в) Не зависит от фракционирования

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

- г) Не зависит от источника фермента.
98. Катализатор:
- а) Повышает энергию активации
 - б) Снижает энергию активации**
 - в) Повышает тепловой эффект
 - г) Снижает тепловой эффект.
99. Высокая эффективность действия фермента обусловлена:
- а) Адсорбцией субстрата
 - б) Образованием фермент-субстратных комплексов**
 - в) Повышением свободной энергии в системе
 - г) Снижением энтропии
100. Скорость ферментативной реакции не зависит от:
- а) Концентрации субстрата
 - б) pH
 - в) Температуры
 - г) Молекулярной массы кофермента.**

Вариант 2.

1. В матриксе митохондрий не происходит:
- а) Окислительное декарбоксилирование пирувата
 - б) Восстановление пировиноградной кислоты до молочной**
 - в) Субстратное фосфорилирование
 - г) Синтез цитрата.
2. Рибозимами называют:
- а) Катализаторы нуклеотидной природы**
 - б) Производные рибозы
 - в) Витамины
 - г) Гликопротеины.
3. Ферменты не содержатся в:
- а) Клеточных ядрах
 - б) Аппарате Гольджи
 - в) Плазматических мембранах
 - г) Выдыхаемом воздухе.**
4. Источниками ферментов не являются:
- а) Стенки растительных клеток**
 - б) Внутренние органы животных
 - в) Культуры микроорганизмов
 - г) Соки растений.
5. Ферментам свойственно:
- а) Ускорять реакции**
 - б) Вызывать новые реакции
 - в) Смещать равновесие
 - г) Входить в состав конечных продуктов.
6. Активность клеточных ферментов не зависит от:
- а) Плазмидных ДНК**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

- б) Мембранных фосфолипидов
- в) Концентрации субстрата
- г) рН.
- 7. Ферменты выделяют путем:
 - а) Кипячения
 - б) Высаливания**
 - в) Высокоэффективной газо-жидкостной хроматографии
 - г) Электролиза
- 8. Наибольшее медицинское применение находят:
 - а) Трансферазы
 - б) Гидролазы**
 - в) Синтазы
 - г) Лиазы.
- 9. Ограниченный протеолиз – это:
 - а) Механизм активации ферментов**
 - б) Реакция, протекающая при определенной температуре
 - в) Кратковременная реакция
 - г) Реакция с ограниченным набором субстратов.
- 10. Изоферменты различаются:
 - а) Изомерией связей
 - б) Набором субъединиц**
 - в) Механизмом катализа
 - г) Субстратной специфичностью.
- 11. Изоферменты не обладают:
 - а) Органной специфичностью
 - б) Одинаковым молекулярным строением**
 - в) Кинетическими различиями
 - г) Аллостерическими эффектами.
- 12. Согласно теории индуцированного соответствия Кошланда:
 - а) Не происходит изменения конформации активного центра
 - б) Перемещаются каталитические группы в ферменте**
 - в) Субстрат и фермент подходят как ключ к замку
 - г) Субстрат не влияет на структуру фермента.
- 13. Между молекулами фермента и субстрата не образуются связи:
 - а) Пептидные**
 - б) Водородные
 - в) Электростатические
 - г) Гидрофобные.
- 14. Во взаимодействии металлоферментов с субстратом участвуют связи:
 - а) Дисульфидные
 - б) Гликозидные
 - в) Координационные**
 - г) Сложные эфирные.
- 15. Проферменты – это:
 - а) Неактивные предшественники ферментов**



- б) Денатурированные ферменты
в) Фрагменты молекул ферментов
г) Небелковые компоненты.
16. Специфичность не бывает:
а) Относительной
б) Абсолютной
в) Частичной
г) Групповой.
17. Относительно специфичные ферменты:
а) Катализируют реакции сходных по структуре субстратов
б) Ускоряют разные химические реакции
в) Катализируют реакции только с одним субстратом
г) В разных условиях катализируют разные типы химических реакций.
18. Высоко специфичные ферменты:
а) Не могут «различать» изотопы
б) Проявляют избирательность в отношении α - и β - аномеров
в) Не различают оптические изомеры
г) Не регулируются действием эффекторов.
19. Мультиферментные комплексы представляют собой:
а) Совокупность ферментов одного класса
б) Ферменты, катализирующие сходные реакции
в) Полиферментные системы, катализирующие ряд согласованных реакций выполняющие определенную функцию
г) Ферменты, ассоциированные с клеточной мембраной.
20. При экстракции белков детергент служит для:
а) разрушения ионных взаимодействий внутри белка
б) разрушения гидрофобных взаимодействий белок-белковых взаимодействий и взаимодействий между белками и липидами
в) разрушения гидратной оболочки белков.
21. Для очистки белков методом экстракции необходимыми и достаточными компонентами системы являются:
а) Буфер, детергент и органический растворитель
б) Буфер и детергент
в) Детергент и органический растворитель
г) Буфер
22. Бимолекулярные реакции могут протекать по механизму:
а) Единичного замещения
б) Элиминации
в) Тройного замещения
г) Инверсии.
23. При экстракции органический растворитель служит для:
а) разрушения водородных связей внутри белка
б) разрушения гидратной оболочки белков
в) разрушения гидрофобных взаимодействий между белками и липидами



- г) разрушения водородных связей между белками и липидами
24. Величины K_m для разных субстратов в бимолекулярной реакции могут быть:
- а) **Кажущимися**
 - б) Неопределяемыми
 - в) Всегда одинаковыми
 - г) Бесконечно малыми.
25. Оборудование для диализа различается: (ПК-13)
- а) объемом очищаемой пробы
 - б) размером пор мембраны
 - в) материалом мембраны
 - г) **всем вышеперечисленным.**
26. Реакция, катализируемая алкогольдегидрогеназой:
- а) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{НАД}^+ \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{НАД}\cdot\text{H} + \text{H}^+$
 - б) $\text{A-P} + \text{B} \leftrightarrow \text{B-P} + \text{A}$
 - в) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{ФАД}^+ \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{ФАД}\cdot\text{H} + \text{H}^+$
 - г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{ФМН} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COH} + \text{ФМН}\cdot\text{H} + \text{H}^+$.
27. Концентрация фермента
- а) Не влияет на скорость реакции:
 - б) **Оказывает существенное влияние на скорость реакции**
 - в) Не связана с начальной скоростью реакции
 - г) Определяет величину K_m .
28. Начальная скорость реакции:
- а) **Является мерой количества фермента**
 - б) Не зависит от количества фермента
 - в) Зависит только от концентрации субстрата
 - г) Определяется величиной K_s .
29. Международная (стандартная) единица активности фермента U – это:
- а) **Количество фермента, которое катализирует превращение 1 мкмоль субстрата за 1 мин**
 - б) Активность, отнесенная к 1 мг белка
 - в) Число молекул субстрата, превращаемых одной молекулой катализатора за единицу времени
 - г) Активность катализатора в расчете на его молекулярную массу.
30. Активность фермента:
- а) Нельзя определить по убыли субстрата во время реакции
 - б) Не определяется по нарастанию количества продукта за единицу времени
 - в) **Это скорость реакции, соотнесенная с количеством фермента**
 - г) Определяется концентрацией комплекса ES .
31. В результате иммобилизации ферментов на нерастворимых носителях появляется возможность:
- а) **Сохранить активность ферментов в агрессивных средах**
 - б) Получить продукт реакции, не загрязненный ферментным белком
 - в) Уменьшить время протекания ферментативной реакции
 - г) Увеличить время протекания химической реакции.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

32. pH влияет на:

а) Степень ионизации функциональных групп в активном центре

б) Тепловой эффект реакции

в) Энергию активации

г) Энергетический барьер.

33. pH не действует на:

а) Протон-донорные группы

б) Протон-акцепторные группы

в) Ионизацию каталитического участка

г) Первичную структуру активного центра

34. Изменение pH среды не влияет на:

а) Ионизацию субстрата

б) Ионизацию комплекса ES

в) Скорость денатурации фермента

г) Тепловой эффект реакции.

35. Оптимальные значения pH:

а) Всегда одинаковы для прямых и обратных реакций

б) Могут различаться для прямых и обратных реакций

в) Всегда одинаковы при действии одного фермента на разные субстраты

г) Всегда одинаковы при действии разных ферментов на один субстрат.

36. pH-стабильность фермента – это (ПК-13)

а) Значение pH, при котором фермент сохраняет активность в течение определенного времени:

б) Величина pH, при которой скорость реакции максимальна

в) pH, при котором комплекс ES стабилен

г) Устойчивость субстрата к изменениям pH среды.

37. pH-стабильность фермента не зависит от:

а) Формы препарата

б) Степени очистки фермента

в) Составы среды

г) Km

38. При неконкурентном ингибировании:

а) Повышается Km

б) Снижается Km

в) Повышается Vmax

г) Снижается Vmax.

39. При pH выше изоэлектрической точки молекула фермента заряжена:

а) Отрицательно

б) Положительно

в) Не заряжена

40. Аспартат-карбамоилтрансфераза – аллостерический фермент, активность которого:

а) регулируется эффекторами АТФ и СТФ

б) ингибируется АТФ

в) активируется СТФ

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

- г) инактивируется нуклеозидтрифосфатами
41. Кислая и щелочная фосфатазы НЕ различаются:
- Оптимумом pH
 - Локализацией
 - Типом катализируемой реакции**
 - Степенью ионизации функциональных групп активного центра.
42. Эффект десенсибилизации — это:
- Потеря каталитической активности фермента
 - Утрата аллостеричности фермента при нагревании**
 - Потеря чувствительности фермента к субстрату
 - Денатурация фермента
43. Температура не влияет на:
- Скорость расщепления комплекса ES
 - Сродство фермента к субстрату
 - Процессы ионизации компонентов реакции**
 - Первичную структуру апофермента
44. Уравнение Аррениуса, характеризующее влияние температуры на скорость реакции применимо:
- К левой, восходящей части температурной кривой ферментативной реакции**
 - Ко всей кривой зависимости активности фермента от температуры
 - Только к неферментативным реакциям
 - К правой, нисходящей части кривой зависимости скорости ферментативной реакции от температуры.
45. Неконкурентный ингибитор может связываться с:
- Активным центром
 - Фермент-субстратным комплексом**
 - SH-группами остатков цистеина
 - Коферментом.
46. При бесконкурентном ингибировании ингибитор связывается с:
- Каталитическим участком
 - Контактным участком
 - Фермент-субстратным комплексом**
 - Аллостерическим центром.
47. При конкурентном ингибировании:
- Повышается K_m**
 - Снижается K_m
 - Повышается V_{max}
 - Снижается V_{max} .
48. Нисходящая (правая) ветвь температурной зависимости объясняется:
- Денатурацией ферментного белка**
 - Образованием продукта
 - Распадом комплекса ES
 - Превращением субстрата в продукт.
49. Оптимум температуры не зависит от:
- Термостабильности фермента



- б) pH среды
в) Солевого состава среды
г) **Метода определения активности.**
50. Термостабильность ферментного препарата:
а) **Снижается при очистке фермента**
б) Не может изменяться под действием субстрата
в) Не зависит от фракционирования
г) Не зависит от источника фермента.
51. Катализатор:
а) Повышает энергию активации
б) **Снижает энергию активации**
в) Повышает тепловой эффект
г) Снижает тепловой эффект.
52. Высокая эффективность действия фермента обусловлена:
а) Адсорбцией субстрата
б) **Образованием фермент-субстратных комплексов**
в) Повышением свободной энергии в системе
г) Снижением энтропии
53. Скорость ферментативной реакции не зависит от:
а) Концентрации субстрата
б) pH
в) Температуры
г) **Молекулярной массы кофермента.**
54. Образование какого из участников реакции является обратимым:
а) E
б) S
в) **ES**
г) P.
55. Необратимым может быть ингибирование:
а) Конкурентное
б) Бесконкурентное
в) Неконкурентное
г) **Ковалентное.**
56. Переходное состояние фермент-субстратного комплекса соответствует:
а) Более высокой энергии активации
б) **Более низкой энергии активации**
в) Более высокой энтальпии
г) Более высокому энергетическому барьеру.
57. Уравнение Михаэлиса-Ментен:
а) **Выражает зависимость скорости реакции от концентрации субстрата**
б) Учитывает все стадии реакции
в) Описывает вторую стадию реакции – образование E и P
г) Не учитывает стадию образования комплекса ES.
58. Константа Михаэлиса численно равна:
а) Скорости реакции

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

- б) Отношению констант прямой и обратной реакции
в) Молекулярной активности фермента
г) **Концентрации субстрата при $V=V_{max} / 2$.**
59. Константа диссоциации комплекса ES:
а) **Является мерой сродства фермента к субстрату**
б) Определяет скорость реакции
в) Характеризует стадию необратимого распада комплекса ES
г) Зависит от продукта реакции.
60. Что показывает коэффициент Хилла:
а) **Характер аллостерической регуляции**
б) Число центров связывания
в) Число каталитических центров
г) Насыщенность субстратом
61. Уравнение Лайнуивера-Берка применяется для определения:
а) Активности фермента
б) Скорости реакции
в) Образования ES-комплекса
г) **Численных значений K_m и V_{max} .**
62. Ферментативная активность не свойственна:
а) Прокариотам
б) Эукариотам
в) Археям
г) **Кефалинам.**
63. Химическая природа энзимов была доказана:
а) **Бухнером**
б) Фишером
в) Пастером
г) Либихом.
64. В кристаллическом виде фермент впервые получен:
а) Нейбергом
б) **Самнером**
в) Кюне
г) Бернаром.
65. Биологические катализаторы являются:
а) Пентозанами
б) Стеринами
в) **Белками**
г) Эйкозанами.
66. Компартиментализация обусловлена наличием в клетках:
а) **Мембран**
б) Цитозоля
в) Кислорода
г) Воды.
67. В цитозоле эукариотов локализованы ферменты:
а) Тканевого дыхания



б) Синтеза жирных кислот

в) β – окисления

г) Цикла трикарбоновых кислот.

68. В отличие от небелковых катализаторов ферменты:

а) Более эффективны

б) Менее специфичны

в) Смещают равновесие в системе

г) Более термостабильны.

69. Ферментами являются молекулы некоторых:

а) Аминокислот

б) Пептидов

в) Белков

г) Липидов.

70. Не все ферменты имеют структуру:

а) Первичную

б) Вторичную

в) Третичную

г) Четвертичную.

71. Активный центр фермента:

а) Находится в центре молекулы

б) Называется коферментом

в) Является апоферментом

г) Состоит из остатков аминокислот и простетических групп

72. На контактном участке не происходит:

а) Присоединение субстрата

б) Ориентация молекулы субстрата

в) Ковалентная модификация субстрата

г) Сближение с субстратом.

73. Конкурентные ингибиторы:

а) Вытесняются из активного центра субстратами

б) Не используются в качестве лекарственных средств

в) Необратимо связывают активный центр

г) Обратимо связывают кофермент.

74. В бимолекулярных реакциях:

а) Участвуют фермент и активатор

б) Переносятся химические группировки с одного соединения на другое

в) Не синтезируются новые вещества

г) Превращается один субстрат.

75. К бимолекулярным реакциям не относятся реакции:

а) Синтеза

б) Окисления

в) Восстановления

г) Изомеризации

76. Недостатком диализа как метода очистки белков является:

а) удаляются только небольшие молекулы



- б) белки оседают на мембране
в) требует много времени
г) **все вышеперечисленное.**
77. Для двойного замещения не характерно:
а) Механизм типа «пинг-понг»
б) Двухсубстратная реакция
в) **С активным центром одновременно связываются два субстрата**
г) В каждый момент времени с ферментом связан один субстрат.
78. В информационной системе BRENDA представлена информация по:
а) Структуре белка
б) Каталитическим свойствам
в) Субстратам и ингибиторам
г) **Все вышеперечисленное.**
79. Реакции единичного замещения – это не:
а) Бимолекулярные реакции
б) Образование комплекса фермента с двумя субстратами EAB
в) Распад комплекса EAB с образованием продуктов реакции C и D
г) **Мономолекулярные реакции.**
80. Информационная система, содержащая наиболее полные систематизированные данные по ферментам:
а) UniProt
б) **BRENDA.**
в) GenBank
г) PDB.
81. К коэффициенту крутизны Кошланда НЕ относится:
а) Демонстрирует отсутствие аллостерической регуляции фермента
б) **Характеризует кривую зависимости скорости от концентрации эффектора**
в) Характеризует кривую зависимости скорости от концентрации субстрата
г) Показывает наличие кооперативного эффекта в аллостерических ферментах.
82. Структурной особенностью аллостерических ферментов является:
а) **Состоят из нескольких субъединиц**
б) Имеют небольшие размеры
в) Содержат много “жестко” структурированных участков
г) Имеют один центр связывания лигандов.
83. К базам данных, в которых можно посмотреть реакцию, которую катализирует фермент НЕ относится:
а) BRENDA
б) KEGG
в) UniProt
г) **PDB**
84. Одно из следующих положений не соответствует классификации ферментов:
а) Ферменты делят на 7 классов
б) Название фермента включает в себя название субстрата, тип катализируемой реакции и окончание «аза»
в) Каждому ферменту присвоен 4-х значный шифр

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	
Версия документа - 1	стр. 3 из 29 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

г) Все тривиальные названия ферментов упразднены.

85. Согласно действующей Международной классификации, систематическое название фермента не содержит:

- а) Название субстрата
- б) Тип реакции

в) Название продукта реакции

- г) Окончание «аза».

86. Шифр фермента не включает:

- а) Класс
- б) Подподкласс
- в) Порядковый номер

г) Номер изофермента.

87. Вторая цифра шифра означает, как правило:

- а) Природу кофермента
- б) Строение акцептора
- в) Тип катализируемой реакции

г) Вид субстрата.

88. Первый класс ферментов называется:

- а) Изомеразы
- б) Дегидрогеназы
- в) Оксидоредуктазы

- г) Амилазы.

89. Второй класс ферментов носит название:

- а) Пептидазы
- б) Лиазы
- в) Фосфатазы

г) Трансферазы.

90. Третий класс объединяет все ферменты, катализирующие реакции:

а) Гидролиза

- б) Синтеза
- в) Окисления
- г) Восстановления.

91. В четвертый класс входят ферменты, которые ускоряют реакции:

а) Расщепления с образованием двойных связей или присоединения по двойным связям

- б) Переноса тех или иных групп
- в) Переноса электронов
- г) Фосфорилирования.

92. Ферменты пятого класса не катализируют:

а) Соединение отдельных мономеров в полимерные молекулы

- б) Внутримолекулярный перенос химических группировок
- в) Изменение геометрической конфигурации молекул
- г) Образование цис-транс изомеров.

93. Ферменты шестого класса катализируют реакции:

- а) Тканевого дыхания

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- б) Дезаминирования
- в) Образования изомерных форм органических соединений
- г) **Синтеза, сопряженные с гидролизом макроэргических связей.**

94. Фермент, катализирующий реакцию: этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NAD²H
 относится к классу:

- а) Трансфераз
- б) Синтетаз
- в) **Оксидоредуктаз**
- г) Изомераз.

95. Реакцию: Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат катализирует фермент класса:
 (ОПК-5)

- а) Гидролаз
- б) **Лиаз**
- в) Трансфераз
- г) Оксидоредуктаз.

96. Реакцию: аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат катализирует:

- а) **Трансфераза**
- б) Дегидрогеназа
- в) Глутаминсинтетаза
- г) Трансглутаминаза.

97. Оксидазы катализируют реакции, в которых акцептором служит:

- а) Водород
- б) **Кислород**
- в) Аммиак
- г) Оксикислота

98. Реакции: RR₁ + НОН → RОН + R₁Н катализируют:

- а) Оксидоредуктазы
- б) Трансферазы
- в) **Гидролазы**
- г) Лиазы.

99. Фермент, шифр которого КФ 5.1.1.1.1, катализирует реакцию:

- а) Аланин + 2-оксоглутарат → пируват + глутамат
- б) Изоцитрат → сукцинат + глиоксилат
- в) **L-аланин ↔ D-аланин**
- г) Этанол + NAD⁺ → ацетальдегид + NADH.

100. Реакцию: сахароза + H₂O → α, D-глюкопираноза + β, D-фруктофураноза не катализирует фермент:

- а) β – Фруктофуранозидаза
- б) Инвертаза
- в) Сахараза
- г) **Глюкозооксидаза.**

Правильный ответ выделен жирным шрифтом.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии			
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме теста. На зачете студент решает 100 тестовых вопросов закрытого типа. На каждый вопрос предлагается несколько вариантов ответа, правильный только один вариант. Продолжительность – 60 минут.

4.2. Критерии оценивания теста:

Оценка	Отлично/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель- но/зачтено	Неудовлетворительно/ незачтено
	91-100 %	81-90 %	70-80%	менее 70%
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

Высокий уровень, средний уровень, базовый уровень – «зачтено»; низкий уровень – «незачтено».

4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и лабораторных занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине (в том числе и материала самостоятельного изучения), которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины, результатам решения ситуационных задач и тестов. Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки применения комплексного знания о строении и свойствах ферментов, субстратов и ингибиторов, механизмах действия ферментов и ингибиторов, регуляции активности ферментов для управления ферментативными процессами в организме человека.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы энзимологии» по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 3 из 29	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам ферментативного катализа, критически оценивать информацию о состоянии и проблемах энзимологии, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке «хорошо»:

- предполагает формирование компетенций на хорошем уровне: умение анализировать механизмы ферментативного процесса и возможности его регуляции, используя знания о структуре активных центров и физико-химических свойствах ферментов, их субстратов, активаторов и ингибиторов.

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины грамотно используя терминологию и принципы ферментативного катализа, отвечать на вопросы теста. Количество правильных ответов –80-90 %.

3. Базовый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание номенклатуры ферментов, знание о структуре и основных механизмах действия ферментов;

- студент способен отвечать на вопросы теста. Количество правильных ответов – не менее 70%.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»: отсутствуют знания значительной части программного материала; студент дает неправильные ответы на вопросы, недопонимает сущности излагаемых вопросов; не умеет применять теоретические знания при решении практических задач, нет навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений. Количество правильных ответов на вопросы теста менее 70%.

**Направление подготовки (специальность) 30.05.01 Медицинская биохимия,
30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика
"Основы энзимологии" год(ы) набора 2026**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины
Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины

согласовано

О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры Общей и клинической патологии

Протокол заседания № 2 от 02.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

О.Н. Егоров

Автор (составитель)

О.Н. Егоров

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**