

МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой

Биотехнологии, химии и

стандартизации

(наименование кафедры)

М.Г. Сульман

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного итогового экзамена)

КИНЕТИКА ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Типы задач – производственно-технологическая

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Кинетика ферментативного катализа»

утвержденной Проректором по УВР от «__» _____ 20__ г.

Разработчик(и): доцент, Е.В. Ожимкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Основные методы выделения и очистки ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Графическое представление данных уравнения Михаэлиса – Ментен.

3. Задание для проверки уровня УМЕТЬ – 0 или 2 балла:
Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 35 моль/м³. Скорость реакции при концентрации субстрата 0,110 моль/л равна $1,15 \cdot 10^{-3}$ моль/(л·с). Найдите скорость реакции при избытке субстрата.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

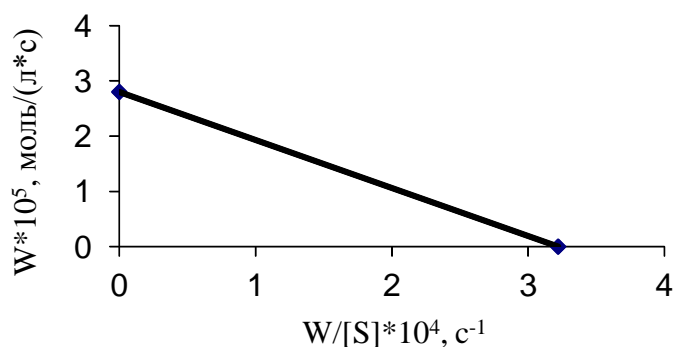
Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
**Классификация ферментов по типу структурной организации.
Международная классификация ферментов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
**Манометрические методы определения скорости ферментативной
реакции.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
**Найдите константу Михаэлиса и максимальную скорость
ферментативного окисления циклогексена по кинетическим данным,
представленным на рисунке.**



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Основные методы выделения и очистки ферментов из биологического материала.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Преимущества и ограничения применения спектрометрии в ультрафиолетовом диапазоне для определения скорости ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Начальная скорость окисления сукцината натрия в фумарат натрия под действием фермента сукциноксидазы была измерена для ряда концентраций субстрата (см.табл.). Графически определите максимальную скорость реакции и концентрацию субстрата, при которой скорость составляет половину от максимальной.

[S], моль/л	0,01	0,002	0,001	0,0005	0,00033
$V_0 \cdot 10^6$, моль/(л·с)	1,17	0,99	0,79	0,62	0,50

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

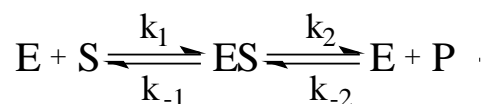
Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Влияние концентрации фермента на скорость ферментативной реакции. Отклонения от линейности графика зависимости скорости реакции от концентрации фермента. Выпуклые кривые в координатах «скорость реакции – концентрация фермента», причины отклонения данных кривых от линейности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Графическое представление данных уравнения Михаэлиса – Ментен. Преимущества и недостатки методов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Механизм некоторой ферментативной реакции имеет вид



Используя метод квазистационарных концентраций для комплекса фермента с субстратом, выразите скорость образования продукта через текущие концентрации фермента, субстрата и продукта.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Специфичность действия ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Флуоресцентные методы определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Пестицид ингибирует активность фермента А. В экспериментах определены начальные скорости реакции как без внесения ингибитора в реакционную среду, так с раствором ингибитора (результаты приведены в таблице). Определите тип ингибирования фермента.

[S]·10 ⁴ , М	V ₀ ·10 ⁶ , М·мин ⁻¹	
	без ингибитора	с ингибитором
3,3	56	37
5,0	71	47
6,7	88	61
16,5	129	103
22,1	149	125

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Влияние концентрации фермента на скорость ферментативной реакции. Отклонения от линейности графика зависимости скорости реакции от концентрации фермента. Вогнутые кривые в координатах «скорость реакции – концентрация фермента», причины отклонения данных кривых от линейности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Поляриметрические методы определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 12 моль/м³. Скорость реакции при концентрации субстрата 0,01 моль/л равна $1,03 \cdot 10^{-3}$ моль/(л·с). Найдите скорость реакции при избытке субстрата.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Уравнение Михаэлиса – Ментен. Вывод уравнения согласно условиям кинетики Михаэлиса – Ментен.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Электрохимические методы определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исходя из данных, приведенных в таблице, определить K_m и V_{max} ферментативной реакции.

[S], mM	V, мкмоль продукта/мин
1	0,93
2	1,42
5	1,87
10	2,12
50	2,48
100	2,89

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Уравнение Михаэлиса – Ментен. Вывод уравнения согласно условиям кинетики Бриггса – Холдейна.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Преимущества предстационарной кинетики для определения механизмов и скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исходя из данных, представленных в таблице, определите тип ингибирования, K_m и V_{max} .

[S], М	V , мкмоль л ⁻¹ мин ⁻¹	
	без ингибитора	с ингибитором
$27 \cdot 10^{-7}$	10,6	5,8
$45 \cdot 10^{-7}$	16,8	8,1
$91 \cdot 10^{-7}$	28,8	12,5
$27 \cdot 10^{-6}$	38,7	16,1
$81 \cdot 10^{-6}$	46,5	17,4

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Физический смысл параметров уравнения Михаэлиса – Ментен.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Применение метода быстрого смешивания реагентов для определения скорости ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Фермент с $K_M = 1,2 \cdot 10^{-3}$ М инкубировали с субстратом при начальной концентрации $S_0 = 1,6 \cdot 10^{-5}$ М. Через 3 минуты прореагировало 7,3% субстрата. Какое количество субстрата будет трансформировано в течение 60 минут?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Влияние температуры на скорость ферментативной реакции. Теплота инактивации фермента. Влияние температуры на скорость распада фермент-субстратного комплекса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Применение метода быстрого «замораживания» струи для определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 3 моль/м³. Скорость реакции при концентрации субстрата 1,2 моль/л равна 0,75·10⁻³ моль/(л·с). Найдите скорость реакции при избытке субстрата.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Зависимость активности фермента от pH. Оптимальный pH действия фермента.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определение скоростей ферментативных реакций с помощью импульсных и стационарных методов релаксационной кинетики.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В экспериментах определяли скорости реакции, катализируемой каталазой, при различных концентрациях перекиси водорода. Полученные данные приведены в таблице. Определите K_M и V_{max} .

$[H_2O_2], M$	$V, \text{мкмоль/мин}$
$0,3 \cdot 10^{-5}$	10,2
$0,5 \cdot 10^{-5}$	13,5
$1,0 \cdot 10^{-5}$	26,5
$3,0 \cdot 10^{-5}$	31,7
$9,0 \cdot 10^{-5}$	41,3
$13,0 \cdot 10^{-5}$	45,5
$16,0 \cdot 10^{-5}$	49,3

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Зависимость активности фермента от рН. рН- функции Михаэлиса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Флуоресцентные методы определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Исходя из данных, приведенных в таблице, определить K_m и V_{max} ферментативной реакции.

[S], мМ	V, мкмоль продукта/мин
1	0,34
2	1,12
5	1,45
10	1,78
50	2,11
100	2,67

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Типы обратимого ингибирования ферментов. Конкурентное ингибирование ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Преимущества и ограничения применения спектрометрии в ультрафиолетовом диапазоне для определения скорости ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
В экспериментах определяли скорости реакции, катализируемой сукцинатдегидрогеназой, при различных концентрациях янтарной кислоты. Данные приведены в таблице. Определите константу Михаэлиса и максимальную скорость данного ферментативного процесса.

[сукцинат] *10 ⁻⁵ М	V, мкмоль/мин
0,2	2,1
0,4	4,4
0,6	6,7
0,8	10,0
1,0	11,0
3,0	17,6
9,0	23,8

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Типы обратимого ингибирования ферментов. Неконкурентное ингибирование ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Сопоставление данных стационарной и предстационарной кинетики для определения механизмов и скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Фермент с $K_M = 1,0 \cdot 10^{-3}$ М инкубировали с субстратом, начальная концентрации $S_0 = 3,0 \cdot 10^{-5}$ М. Через 2 минуты прореагировало 5,0% субстрата. Какое количество субстрата будет трансформировано в течение 30 минут?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

Типы обратимого ингибирования ферментов. Бесконкурентное ингибирование ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определение скоростей ферментативных реакций методом температурного скачка.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Исходя из данных, представленных в таблице, определите тип ингибирования, K_m и V_{max} .

[S], М	V , мкмоль л ⁻¹ мин ⁻¹	
	без ингибитора	с ингибитором
$27 \cdot 10^{-7}$	15,4	8,8
$45 \cdot 10^{-7}$	19,9	12,3
$91 \cdot 10^{-7}$	38,8	19,7
$27 \cdot 10^{-6}$	58,1	16,1
$81 \cdot 10^{-6}$	66,5	17,4

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Методы предстационарной кинетики для определения скорости ферментативной реакции: методы быстрого смешивания реагентов и быстрого "замораживания" реакции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Преимущества и ограничения применения спектрометрии в видимом диапазоне для определения скорости ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
В экспериментах определяли скорость реакции, катализируемой сукцинатдегидрогеназой, при различных концентрациях янтарной кислоты. Данные приведены в таблице. Определите константу Михаэлиса и максимальную скорость ферментативной реакции.

[сукцинат] *10 ⁻⁵ М	V, мкмоль/мин
0,2	3,8
0,4	6,2
1,0	12,1
3,0	22,7
9,0	33,1
15,0	34,2
21,0	34,5

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

**Иммобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации ферментов.
Требования, предъявляемые к носителям для иммобилизации ферментов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Электрохимические методы определения скоростей ферментативных
реакций.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 17
моль/м³. Скорость реакции при концентрации субстрата 4,20 моль/л равна
1,62·10⁻³ моль/(л·с). Найдите скорость реакции при избытке субстрата.**

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Изменение рН-зависимости иммобилизованных ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Поляриметрические методы определения скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Исходя из данных, приведенных в таблице, определить K_m и V_{max} ферментативной реакции.

[S], мМ	V, мкмоль продукта/мин
1	0,2
2	0,4
5	0,9
10	1,3
50	1,6
100	1,8

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»
Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Иммобилизованные ферменты. Достоинства и недостатки различных методов иммобилизации ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Применение метода быстрого смешивания реагентов для определения скорости ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Исходя из данных, представленных в таблице, определите тип ингибирования, K_m и V_{max} .

[S], М	Скорость реакции, мкмоль л ⁻¹ мин ⁻¹	
	без ингибитора	с ингибитором
27 10 ⁻⁷	8,6	3,8
45 10 ⁻⁷	12,4	5,1
71 10 ⁻⁷	18,8	8,7
87 10 ⁻⁷	27,4	10,2
91 10 ⁻⁷	36,2	13,8

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Профиль – Промышленная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Кинетика ферментативного катализа»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Методы определения типа ингибирования ферментов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Сопоставление данных стационарной и предстационарной кинетики для определения механизмов и скоростей ферментативных реакций.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Фермент с $K_M = 1,4 \cdot 10^{-3}$ М инкубировали с субстратом при начальной концентрации $S_0 = 2,1 \cdot 10^{-4}$ М. Через 4 минуты прореагировало 15,0% субстрата. Какое количество субстрата будет трансформировано в течение 10 минут?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман