

Приложение Е  
(обязательное)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Институт биотехнологий и химического инжиниринга

---

Кафедра биологии и биоинформатики

**ЭНЗИМОЛОГИЯ И БИОЭНЕРГЕТИКА**

Модуль по направлению подготовки 06.03.01–Биология  
Профиль Биохимия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

РАЗРАБОТАЛ

Доцент кафедры ББИ

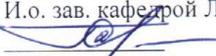
 В.В. Соловьев

«25» 01 2023 г.

Принято на заседании каф. ББИ

Протокол № 5а

И.о. зав. кафедрой Ларичева К.Н.



«30» 01 2023 г.

## Паспорт фонда оценочных средств

по модулю «Энзимология и биоэнергетика»  
для направления подготовки 06.03.01-Биология

№ п/п	Раздел	Контролируе- мые компетенции	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	УЭМ 1. Химическаяприрод абиологическихкат ализаторов	ОПК-2 ПК-4	Сообщение для семинара	Индивидуально
2	УЭМ 2. Ферментативныйка тализ	ОПК-2 ПК-4	Сообщение для семинаров	Индивидуально
	Аттестация		зачет	

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Химическая природа биологических катализаторов»  
в соответствии с паспортом ФОС

#### Возможные темы сообщений

для семинара № 1 «Биологические катализаторы белковой и небелковой природы»

1. Энзимология, ее содержание и задачи. Биологическая роль ферментов.
2. Развитие учения о ферментах. А.Я. Данилевский и А.Н. Бах – основоположники отечественной биохимии, их роль в развитии энзимологии.
3. Современное состояние и перспективы развития энзимологии.
4. Эволюция биологических катализаторов.
5. Биологические катализаторы белковой и небелковой природы.
6. Общие и специфические свойства ферментов.

#### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Химическая природа биологических катализаторов»  
в соответствии с паспортом ФОС

#### Возможные темы сообщений

для семинара «Химическая природа биологических катализаторов»

1. Одно- и двухкомпонентные ферменты. Функции белковой и небелковой частей.
2. Апоферменты. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры ферментов.
3. Сверхвторичная структура домены.
4. Роль четвертичной структуры в регуляции ферментативной активности.
5. Фолдинг ферментов, роль фолда шаперонов в приобретении ферментом функционально активной пространственной укладки.

6. Активные центры ферментов. Каталитический и сорбционный (якорный) подцентры(сайты)активногоцентра,ихфункции.

#### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

#### Характеристика оценочного средства

##### Сообщения

по учебному элементу модуля «Химическаяприродабиологическихкатализаторов»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Локализация ферментов»

1. Конечная локализация ферментов в клетке.
2. Сигналы и механизмы внутриклеточного транспорта.
3. Тканеспецифичные ферменты.
4. Секретируемые ферменты, механизм секреции.
5. Мультиферментные комплексы.
6. Взаимосвязь структуры и функции отдельных ферментов, а также их комплексов.

#### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара

«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Химическая природа биологических катализаторов»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Выделение и очистка ферментов»

1. Физико-химические свойства ферментов.
2. Растворимость, гидратация, амфотерность ферментов, их изоэлектрическая точка (ИЭТ).
3. Способы гомогенизации объектов, компоненты среды гомогенизации, стабилизирующие ферменты.
4. Экстракция: осаждение путем изменения температуры, рН, концентрации нейтральных солей (высаливание), органическими растворителями.
5. Причины и степень обратимости осаждения.
6. Хроматография и электрофорез: теоретические принципы методов, виды.

### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Химическая природа биологических катализаторов»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Номенклатура и классификация ферментов»

1. Принципы классификации ферментов. Международная система номенклатуры классификации ферментов, ее значение.
2. Рациональные (систематические) и рабочие (тривиальные) названия ферментов.
3. Характеристика отдельных классов, принципы деления на подклассы, представители.
4. Ферменты организма человека.
5. Ферменты растений, их использование человеком.
6. Построение номенклатурного названия ферментов.

### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Ферментативный катализ»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Механизмы ферментативного катализа»

1. Гетерогенный и гомогенный катализ.
2. Причины высокой каталитической активности и избирательности действия ферментов.
3. Образование фермент-субстратного комплекса (ФСК, ES).
4. Эффект сближения и ориентационный эффект.
5. Полифункциональность и многостадийность ферментативного катализа.

6. Примеры механизма действия отдельных ферментов.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

Характеристика оценочного средства

Сообщения

по учебному элементу модуля «Ферментативный катализ»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Кинетика ферментативных реакций»

1. Скорость ферментативной реакции как мера активности фермента.
2. Общая, удельная молекулярная активность (число оборотов), единицы ферментативной активности.
3. Одно субстратные и двух субстратные реакции.
4. Механизмы протекания двух субстратных реакций: пинг-понг (механизм двойного замещения), упорядоченный и неупорядоченный последовательный механизм.
5. Основные методически приемные определения активности ферментов.
6. Типы ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, смешанное и методы их установления. Константа ингибирования.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17

Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Ферментативный катализ»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Регуляция ферментативной активности»

1. Регуляция через изменение количества ферментов: контроль биосинтеза ферментов, компартментализация метаболических процессов.
2. Регуляция каталитической активности путем ковалентной модификации ферментов.
3. Изостерическая регуляция: кофактором, субстратом, продуктом реакции.
4. Аллостерическая регуляция. Регулирующее действие клеточных метаболитов.
5. Множественные молекулярные формы ферментов (ММФФ), механизмы их образования и методы обнаружения.
6. Каскадный механизм активации ферментов. Белок-белковые взаимодействия в регуляции ферментативной активности.

### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	17
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Характеристика оценочного средства

### Сообщения

по учебному элементу модуля «Ферментативный катализ»  
в соответствии с паспортом ФОС

Возможные темы сообщений  
для семинара «Применение ферментов»

1. Ферменты в научно-исследовательской работе (рестриктазы, селективные протеазы и др.).
2. Ферменты в медицине. Энзимодиагностика. Энзимотерапия: лекарственные средства на основе ферментов, проблемы адресной доставки к органу-мишени.
3. Белковая инженерия в повышении эффективности лечения заболеваний.
4. Ферменты в промышленности. Применение ферментов в пищевой, текстильной, кожевенной промышленности, в производстве полимерных материалов, при утилизации и детоксикации отходов производства, а также в быту.
5. Имобилизованные ферменты. Имобилизация ферментов как путь повышения их стабильности и расширения возможностей использования.
6. Биосенсоры с ферментативным компонентом: общие принципы строения и функционирования. ИФА.

### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10 мин
Предлагаемое количество тем	1
Последовательность выборки темы	По желанию
Максимальный балл рейтинга	14
Критерии оценки:	
«5», если	Показывает отличные знания по теме семинара
«4», если	Допускает неточности при формулировке знаний по теме семинара
«3», если	Имеет фрагментарные знания по теме семинара

## Вопросы для самоподготовки

### ***Модуль 1 Химическая природа биологических катализаторов***

1. Принцип образования и свойства основных видов химических связей.
2. Структурная организация белков.
3. Роль ферментов в живых системах.
4. Структура и функции биомембран.
5. Получение ферментов в очищенном виде.
6. Коферментная функция витаминов.

### ***Модуль 2 Ферментативный катализ***

7. Методы определения активности ферментов.
8. Применение ферментов в медицинской практике.
9. Применение ферментов в пищевой, текстильной, кожевенной промышленности.
10. Применение ферментов в производстве полимерных материалов.
11. Применение ферментов при утилизации и детоксикации отходов производства.