



4 000553 39402

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«12» мая 2025
протокол №5

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энзимология

основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета

06.00.00 Биологические науки

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Энзимология

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-2; Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)

ОПК-4; Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, необходимы	Знать базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимы	Уметь проводить исследования, направленные на изучение структуры биоценозов; использовать	Владеть навыками применения современного математического инструментария, методов	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме



4 000553 39402

		физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	е для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ь основные законы и модели физики для интерпретации результатов исследований с применением соответствующего теоретического аппарата; проводить работы в области органической, аналитической и коллоидной химии с использованием специализированного оборудования; применять методы математической обработки данных	физики, химии и биологии для решения задач в сфере профессиональной деятельности	"Классификация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Методы выделения и очистки ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Особенности структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по
--	--	---	--	--	--	---



4 000553 39402

						теме "Специфичность действия ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Ферменты - катализаторы белковой природы" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимопатии" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимотерапия" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
2	ОПК-4	Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для	Знать базовые методы генетической, белковой и клеточной инженерии	Уметь использовать методические приемы для целенаправленного изменения генов; при планирован	Владеет методами получения рекомбинантных молекул in vitro, внедрения рекомбинантной ДНК в клетки про-	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Классифик



4 000553 39402

		получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования		ии экспериментов по получению биообъектов с измененными свойствами наравне с потенциальной практической значимостью результатов оценивать их этическую составляющую	и эукариот, исследован ий безопасност и отдельных видов биоинженерной продукции	ация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Методы выделения и очистки ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Особенности структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме
--	--	---	--	---	---	--



4 000553 39402

						"Специфичность действия ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Ферменты - катализаторы белковой природы" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимопатии" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Энзимотерапия" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
--	--	--	--	--	--	---

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-2, ОПК-4	1. Строение ферментов 1.1 Ферменты - катализаторы белковой природы.	Ферменты обладают всеми свойствами, характерными для белков, и определенными особенностями строения,	Тест по теме "Ферменты - катализаторы белковой



4 000553 39402

		<p>обусловливающими каталитические свойства.</p> <p>1.2 Методы выделения и очистки ферментов</p> <p>1.3 Особенности структурной организации ферментов.</p> <p>1.4 Кофакторы и коферменты</p>	<p>их природы" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ</p> <p>Методы выделения и очистки ферментов</p> <p>Особенности структурной организации ферментов.</p> <p>Большинство ферментов для проявления каталитической активности нуждается в присутствии некоторых веществ небелковой-природы — кофакторов.</p>	<p>Тест по теме "Методы выделения и очистки ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ</p> <p>Тест по теме "Особенности структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ</p> <p>Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ</p>
2	ОПК-2, ОПК-4	<p>2. Свойства ферментов.</p> <p>2.1 Специфичность действия ферментов.</p>	<p>Специфичность - наиболее важное свойство ферментов, определяющее биологическую</p>	<p>Тест по теме "Специфичность действия</p>



4 000553 39402

		значимость ферментов.	ферментов" (ЭНЗИМОЛО ГИЯ) ЭНЗИМОЛОГ ИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
	2.2 Классификация и номенклатура ферментов.	Классификация и номенклатура ферментов.	Тест по теме "Классификация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГ ИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
	2.3 Основы кинетики ферментативного катализа.	Кинетические характеристики ферментативной реакции зависят от концентрации реагирующих веществ.	Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГ ИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
	2.4 Ингибиторы активности ферментов.	Ингибирование - это специфическое снижение каталитической активности, вызванное определенными химическими веществами — ингибиторами.	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГ ИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
	2.5 Регуляция активности ферментов.	Регуляция активности ферментов.	Тест по теме "Регуляция активности ферментов"



				(ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
3	ОПК-2, ОПК-4	3. Применение ферментов в медицине. 3.1 Энзимодиагностика. 3.2 Энзимотерапия.	Энзимодиагностика заключается в постановке диагноза заболевания на основе определения активности ферментов в биологических жидкостях человека. Энзимотерапия - это применение ферментов в качестве лекарственных препаратов.	Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ Тест по теме "Энзимотерапия" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
4	ОПК-2, ОПК-4	4. Энзимопатии. 4.1 Энзимопатии.	В основе многих заболеваний лежит нарушение функционирования ферментов в клетке — так называемые энзимопатии.	Тест по теме "Энзимопатии" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)



4 000553 39402

	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 6
Контактная работа, в том числе		60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		36	36
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		30	30
ИТОГО	3	90	90

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Применение ферментов в медицине.	Энзимодиагностика.		2
2	Свойства ферментов.	Специфичность действия ферментов.		2
2	Свойства ферментов.	Классификация и номенклатура ферментов.		2
2	Свойства ферментов.	Основы кинетики ферментативного катализа.		2
2	Свойства ферментов.	Ингибиторы активности ферментов.		2
2	Свойства ферментов.	Регуляция активности ферментов.		2
3	Строение ферментов	Ферменты - катализаторы белковой природы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Строение ферментов	Особенности структурной организации ферментов.		2
3	Строение ферментов	Кофакторы и коферменты		2



4	Энзимопатии.	Энзимопатии.		2
---	--------------	--------------	--	---

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Применение ферментов в медицине.	Энзимодиагностика.		3
1	Применение ферментов в медицине.	Энзимотерапия.		3
2	Свойства ферментов.	Специфичность действия ферментов.		3
2	Свойства ферментов.	Классификация и номенклатура ферментов.		3
2	Свойства ферментов.	Основы кинетики ферментативного катализа.		3
2	Свойства ферментов.	Ингибиторы активности ферментов.		3
2	Свойства ферментов.	Регуляция активности ферментов.		3
3	Строение ферментов	Ферменты - катализаторы белковой природы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
3	Строение ферментов	Методы выделения и очистки ферментов		3
3	Строение ферментов	Особенности структурной организации ферментов.		3
3	Строение ферментов	Кофакторы и коферменты		3
4	Энзимопатии.	Энзимопатии.		3

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Применение ферментов в медицине.	Энзимодиагностика.		3
1	Применение ферментов в медицине.	Энзимотерапия.		2
2	Свойства ферментов.	Специфичность действия ферментов.		2



2	Свойства ферментов.	Классификация и номенклатура ферментов.	3
2	Свойства ферментов.	Основы кинетики ферментативного катализа.	2
2	Свойства ферментов.	Ингибиторы активности ферментов.	3
2	Свойства ферментов.	Регуляция активности ферментов.	2
3	Строение ферментов	Ферменты - катализаторы белковой природы.	2
3	Строение ферментов	Методы выделения и очистки ферментов	3
3	Строение ферментов	Особенности структурной организации ферментов.	2
3	Строение ферментов	Кофакторы и коферменты	3
4	Энзимопатии.	Энзимопатии.	3

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Плакунов В.К., Основы энзимологии. М.: Логос, 2017. - 128 с.
2	Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов Н.Н. Прикладная энзимология. – СПб: Университет ИТМО, 2019. – 160 с.
3	МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ, Т.Н. Попова, Т.И. Рахманова, С.С. Попов, издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008.
4	Биохимия. Учебник. Под редакцией Е.С.Северина, 5-е изд., испр. –М.: ГЭОТАР-Медиа, - 768с.:ил. 2024

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Биохимия человека (в двух томах). Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В. М.: Мир, 1993.
2	“Основы биохимии Ленинджера”. (в 3-х томах) Д.Нельсон, М.Кокс, БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015
3	“Наглядная медицинская биохимия» Дж.Г.Солвей, пер. с англ. Под ред. Е.С.Северина, 2-е изд., переработанное и дополненное, -М.: ГЭОТАР-Медиа, - 136 с.:ил. 2011



Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тест по теме "Энзимотерапия" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Видеолекции по биохимии (ИКМ, КИДЗ, ИОЗ, ИС, ИФ, ИЦБиИИМ, ПИШ ИСТ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Тест по теме "Ферменты - катализаторы белковой природы" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Календарно-тематические планы практических занятий и лекций (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Внутренняя жизнь клетки (анимационный фильм)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Тест по теме "Специфичность действия ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Курс лекций по биохимии (ИКМ, КИДЗ, ИОЗ, ИС, ИФ, ИЦБиИИМ, ПИШ ИСТ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



4 000553 39402

9	Иллюстративный материал к лекциям по биохимии (ИКМ, КИДЗ, ИОЗ, ИС, ИФ, ИЦБиИИМ, ПИШ ИСТ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Тест по теме "Классификация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Тест по теме "Особенности структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	ФОС_ББ_Энзимология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
14	Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Учебники по биохимии (электронные версии)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Тест по теме "Энзимопатии" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной



4 000553 39402

		системе «Университет- Обучающийся»
18	Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
19	Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»
20	Тест по теме "Методы выделения и очистки ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	419	105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	ПК, проектор

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биологической химии ИЦБиМЖС

Принята на заседании кафедры Биологической химии ИЦБиМЖС
от «09» января 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

Глухов А.И.

Биологической химии
ИЦБиМЖС

(подпись)

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом
от «31» января 2025 г., протокол № 2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4E4C8F6C0D0FDC62FAAF7108E6CEFD6A
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026



4 000553 39402