



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)
«20» января 2021
протокол №1

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:

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

ПК-1; Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)

ОПК-4; Способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук (ОПК-4)

ОПК-11; Владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу,	Молекулярные механизмы физиологических процессов,	Проводить наблюдения, описания, идентификации, классификац	Физико-химическим и методами исследования макромолеку	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛ



		синтезу (ОК-1)	принципы регуляции обмена веществ, биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути.	ии, культивирования биологических объектов, выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов	л	ОГИЯ), Тест по теме "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 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	ПК-1	Способность самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме,	Молекулярные механизмы физиологических процессов, принципы регуляции обмена веществ, биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути.	Проводить исследование различных биологических объектов, используя в биоинженерии (клетки, субклеточные частицы, биомолекулы) с помощью современных физико-химических методов	Физико-химическими методами исследования макромолекул	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Классификация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Методы



		излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий (ПК-1)				выделения и очистки ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Особенности и структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по 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
3	ОПК-4	Способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук (ОПК-4)	Молекулярные механизмы физиологических процессов, принципы регуляции обмена веществ, биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути.	Проводить наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов, выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов. Выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов	Физико-химическими методами исследования макромолекул	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме "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 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
4	ОПК-11	Владеть приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток,	Молекулярные механизмы физиологических процессов, принципы регуляции	Выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физических	Физико-химических методов исследования макромолекул	Тест по теме "Ингибиторы активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ), Тест по теме



		физико-химическим и методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов (ОПК-11)	обмена веществ, биохимические характеристики основных субклеточных компонентов, метаболические пути.	химических методов		"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 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
--	--	--	--	--	--	--

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОК-1, ПК-1, ОПК-4, ОПК-11	1. Строение ферментов 1.1 Ферменты - катализаторы белковой природы. 1.2 Методы выделения и очистки ферментов	Ферменты обладают всеми свойствами, характерными для белков, и определенными особенностями строения, обуславливающими их каталитические свойства. Методы выделения и очистки ферментов	Тест по теме "Ферменты - катализаторы белковой природы" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ Тест по теме "Методы выделения и



		<p>1.3 Особенности структурной организации ферментов.</p> <p>1.4 Кофакторы и коферменты</p>	<p>Особенности структурной организации ферментов.</p> <p>Большинство ферментов для проявления каталитической активности нуждается в присутствии некоторых веществ небелковой-природы — кофакторов.</p>	<p>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	ОК-1, ПК-1, ОПК-4, ОПК-11	<p>2. Свойства ферментов.</p> <p>2.1 Специфичность действия ферментов.</p> <p>2.2 Классификация и номенклатура</p>	<p>Специфичность - наиболее важное свойство ферментов, определяющее биологическую значимость ферментов.</p> <p>Классификация и номенклатура ферментов.</p>	<p>Тест по теме "Специфичность действия ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ</p> <p>Тест по теме "Классификаци</p>



		ферментов.		я и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГ ИЯ) ЭНЗИМОЛОГИ Я: 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" (ЭНЗИМОЛОГ ИЯ) ЭНЗИМОЛОГИ Я: 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" (ЭНЗИМОЛОГ ИЯ) ЭНЗИМОЛОГИ Я: Тесты для подготовки к ЦТ
		2.5 Регуляция активности ферментов.	Регуляция активности ферментов.	Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГ ИЯ) ЭНЗИМОЛОГИ Я: Тесты для подготовки к ЦТ
3	ПК-1, ОК-1, ОПК-4, ОПК-11	3. Применение ферментов в медицине.		



		3.1 Энзимодиагностика.	Энзимодиагностика заключается в постановке диагноза заболевания на основе определения активности ферментов в биологических жидкостях человека.	Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
		3.2 Энзимотерапия.	Энзимотерапия - это применение ферментов в качестве лекарственных препаратов.	Тест по теме "Энзимотерапия" (ЭНЗИМОЛОГИЯ) ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ
4	ПК-1, ОК-1, ОПК-4, ОПК-11	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)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 7
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)		48	48
ИТОГО	3	108	108

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 7	Часы из АУП	20		36			4		48	108
1		Строение ферментов	6		12					16	34
2		Свойства ферментов.	10		15					20	45
3		Применение ферментов в медицине.	2		6					8	16
4		Энзимопатии.	2		3					4	9
		ИТОГ:	20		36			4		48	104

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Плакунов В.К., Основы энзимологии. М.: Логос, 2001. - 128 с.
2	ШЛЕЙКИН А.Г., СКВОРЦОВА Н.Н., БЛАНДОВ А.Н., ПРИКЛАДНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ, Санкт-Петербург 2019.
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, - 770с.:ил. 2014.

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	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	Тест по теме "Специфичность действия ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Курс лекций по биохимии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Иллюстративный материал к лекциям по биохимии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Тест по теме "Классификация и номенклатура ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-



		Обучающийся»
10	ЭНЗИМОЛОГИЯ: Тесты для подготовки к ЦТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	Тест по теме "Особенности структурной организации ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Тест по теме "Кофакторы и коферменты" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	Учебники по биохимии (электронные версии)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
14	Тест по теме "Энзимопатии" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Тест по теме "Регуляция активности ферментов" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Тест по теме "Энзимодиагностика" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Тест по теме "Основы кинетики ферментативного катализа" (ЭНЗИМОЛОГИЯ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
18	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	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий,
-------	------------------------------------	---	---



	проведения занятий		объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
--	--------------------	--	---

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биологической химии ИБиМСС

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 0610 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023