4 000526 28102

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 №4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия и физика белков и нуклеиновых кислот
основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета
06.00.00 Биологические науки
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Цель освоения дисциплины Химия и физика белков и нуклеиновых кислот

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

УК-1; Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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-3; Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований

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	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	принципы сбора, отбора и обобщения информации; методики разработки стратегии	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций,	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;	Биополимеры и их структурные компоненты, Низкомолекулярные

		системного подхода, вырабатывать стратегию действий	действий для выявления и решения проблемной ситуации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, основные принципы критического анализа;	разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	методиками постановки цели, определения способов ее достижения; навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем.	природные соединения, ХФБНК. Подготовка к ЦТ
2	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследован	Знать базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельност	Уметь проводить исследования, направленные на изучение структуры биоценозов; использовать основные законы и модели физики для интерпретации	Владеть навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в	Биополимеры и их структурные компоненты, Низкомолекулярные природные соединения

		ий в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	и в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	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	сфере своей профессиональной деятельности	
3	ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки	Знать принципы работы с культурами клеток; методы гистологического и цитохимического исследования; принципы и базовые физико-химические методы анализа биологичес	Уметь осуществлять наблюдения, описания, идентификацию, классификацию биологических объектов; проводить работу с культурами клеток с соблюдением условий стерильност	Владеть основными приемами экспериментальной работы с культурами клеток и биологическими макромолекулами; физико-химическими методами исследования макромолекул;	Биополимеры и их структурные компоненты, Низкомолекулярные природные соединения

		результатов биологических исследований	ких макромолекул	и; выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов; адекватно выбирать и грамотно применять методы статистического анализа при обработке результатов биологических исследований	методами обработки результатов исследований	

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	УК-1, ОПК-2, ОПК-3	1. Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин		
		1.1 Строение и структура биополимеров. Способы получения. Специфические свойства	Классификация ВМС-биополимеров (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты). Способы получения (реакции полимеризации и поликонденсации). Структуры макромолекул (линейные, плоскостные, пространственные). Особые свойства ВМС: молекулярная масса, асимметрическое	Биополимеры и их структурные компоненты

			строение, гибкость, эластичность.	
		1.2 Олиго- и полисахариды	Дисахариды. Полисахариды. Получение, строение и свойства Лабораторная работа « Реакции окисления - восстановления и гидролиза углеводов». .	Биополимеры и их структурные компоненты
		1.3 Аминокислоты, пептиды, белки	Строение и свойства аминокислот и белков. Лабораторная работа. « Химические реакции на функциональные группы аминокислот и белков. Реакции на пептидную связь. Количественное определение белка в растворе ».	Биополимеры и их структурные компоненты
		1.4 Нуклеиновые кислоты	Строение, свойства нуклеиновых кислот .Роль полинуклеотидов в жизнедеятельности.	Биополимеры и их структурные компоненты
		1.5 Рубежный контроль №1	Контрольные вопросы и задания по тнмам модуля	ХФБНК. Подготовка к ЦТ
2	УК-1, ОПК-2, ОПК-3	2. Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.		
		2.1 Вязкость растворов ВМС	Вязкость растворов ВМС. Лабораторная работа. «Определение молекулярной массы ВМС вискозиметрическим методом».	Низкомолекулярные природные соединения
		2.2 Нарушение устойчивости растворов ВМС	Высаливание, денатурация, коацервация. Лабораторная работа. «Нарушение устойчивости растворов ВМС».	Низкомолекулярные природные соединения

		2.3 Набухание ВМС.	Набухание ВМС. Лабораторная работа. « Влияние различных факторов на набухание, определение ИЭТ желатина».	Низкомолекулярные природные соединения
		2.4 Омыляемые липиды	Строение и свойства липидов. Лабораторная работа.“Гидролиз фосфатидилхолина. Количественное определение холестерина в биологических жидкостях”.	Низкомолекулярные природные соединения
		2.5 Ферменты	Ферменты. Строение и свойства. Лабораторная работа. «Свойства ферментов, их каталитическая активность».	Низкомолекулярные природные соединения
		2.6 Молекулярно-кинетические свойства ВМС.	Молекулярно-кинетические свойства ВМС.. Семинар и практическая работа	Низкомолекулярные природные соединения
		2.7 Рубежный контроль № 2. Коллоквиум Воспитательная работа	Контрольные вопросы и задания по тнмам модуля	ХФБНК. Подготовка к ЦТ

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 6
Контактная работа, в том числе		60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		20	20
Лабораторные практикумы (ЛП)		36	36

Практические занятия (ПЗ)			
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	Общая характеристика, структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Строение и структура биополимеров. Способы получения. Специфические свойства	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Общая характеристика, структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Олиго- и полисахариды		2
1	Общая характеристика, структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Аминокислоты, пептиды, белки		2
1	Общая характеристика, структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Нуклеиновые кислоты		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Вязкость растворов ВМС		2

2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Нарушение устойчивости растворов ВМС		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Набухание ВМС.		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Омыляемые липиды		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Ферменты		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Молекулярно-кинетические свойства ВМС.		2

Лабораторные практикумы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Строение и структура биополимеров. Способы получения. Специфические свойства	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Олиго- и полисахариды		4
1	Общая характеристика , структура и свойства	Аминокислоты, пептиды, белки		4

	полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин			
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Нуклеиновые кислоты		4
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Рубежный контроль №1		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Вязкость растворов ВМС		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Нарушение устойчивости растворов ВМС		4
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Набухание ВМС.		2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Омыляемые липиды		4
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Ферменты		4
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Молекулярно-кинетические свойства ВМС.		2
2	Физико-химические свойства растворов	Рубежный контроль № 2. Коллоквиум Воспитательная работа	Размещено в Информационной системе	2

	ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.		«Университет-Обучающийся»	

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Строение и структура биополимеров. Способы получения. Специфические свойства	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Олиго- и полисахариды	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Аминокислоты, пептиды, белки	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2

1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Нуклеиновые кислоты	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
1	Общая характеристика , структура и свойства полисахаридов, аминокислот, белков и нуклеин	Рубежный контроль №1	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	5
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Вязкость растворов ВМС	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Нарушение устойчивости растворов ВМС	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в	2

			электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Набухание ВМС.	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Омыляемые липиды	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Ферменты	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	2
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Молекулярно-кинетические свойства ВМС.	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы	2

			обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	
2	Физико-химические свойства растворов ВМС. Ферменты. Коферменты.Гормоны.	Рубежный контроль № 2. Коллоквиум Воспитательная работа	Тесты, контрольные вопросы, ситуационные задачи. Рабочая тетрадь по дисциплине. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сеченовского Университета.	5

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Органическая химия. Учебник. Под ред. Н.А. Тю-кавкиной. Авторский коллектив: Белобородов В.Л., Тюкавкина Н.А., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Лузин А.П.- М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2019. 560 с.
2	Учебное пособие «Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии». Под ред. Тюкавкиной Н.А. Авторский коллектив: Артемье-ва Н.Н., Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Ручкин В.Е., Селиванова И.А., Тюкавкина Н.А., Хвостова А.И. – М.: Дрофа. – 6-е изд. - 2019 – 318 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	“Fundamentals of bioorganic chemistry” S.E.Zurabyan. – M.:GEOTAR-MED, 2019. – 320 p.
2	Учебное пособие «Биоорганическая химия. Руководство к практическим занятиям». Под ред. Тюкавкиной Н.А. Авторский коллектив: Тюкавкина Н.А., Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Селиванова И.А., Артемьева Н.Н., Хвостова А.И. М.: - Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» – 2017. – 168 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

4 000526 28102

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Воспитательная работа_КХ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Низкомолекулярные природные соединения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Актуальные достижения науки и техники. ХФБНК	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	ХФБНК	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	ХФБНК. Подготовка к ЦТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Биополимеры и их структурные компоненты	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	ХФБНК лекции	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	8-803	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноут-бук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена 28, Сушилка для посуды 1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая
2	8-804	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноут-бук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена 28, Сушилка для посуды 1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая
3	8-816	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноут-бук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена 28, Сушилка для посуды 1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая

4	8-824	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Островной химический стол – 14 – 28 рабочих мест, Стулья – 28 Мультимедийный комплекс (ноут-бук, проектор, экран) Оверхед – 1 Штатив Бунзена □ 28, Сушилка для посуды □1 , рефрактометр - 1, Посу-да стеклянная химическая

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Химии ИФ

Принята на заседании кафедры Химии ИФ

от «22» ноября 2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Химии ИФ _____ (подпись) Нестерова О.В. (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