



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)
«15» июня 2023
протокол №6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геномика и протеомика

основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры

19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

19.04.01 Биотехнология

Медицинская биотехнология

Цель освоения дисциплины Геномика и протеомика

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен анализировать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области

ПК-1; Способен применять теоретическую базу и методы биотехнологии при проектировании и осуществлении комплексных научных исследований в области медицины, фармации и биологических наук, а также оформлять результаты исследований в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий

ОПК-2; Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции и	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен анализировать и использовать фундаментальные	современные достижения мировой науки и передовые	критически оценивать и творчески использовать приведенные	методами получения и анализа информации из отечественных	Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика"



		льные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	технологии в области биотехнологии, фармации и смежных дисциплин; методологию проведения научных исследований	е в научной и технической литературе данные в области биотехнологии, фармации и смежных дисциплин	ых и зарубежных источников; навыками систематизации научной и технической информации	", Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
2	ПК-1	Способен применять теоретическую базу и методы биотехнологии при проектировании и осуществлении комплексных научных исследований в области медицины, фармации и биологических наук, а также оформлять результаты исследований в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	Современные достижения мировой науки и передовой технологии на стыке биотехнологии, биологии и медицины; принципы планирования и проведения научных экспериментов, анализа полученных экспериментальных данных	Использовать полученные знания в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач, самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, ставить задачу и выполнять исследования при решении конкретных задач с использованием современной методической и приборной базы,	Навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, включая работу с научной литературой и базами данных, составление плана эксперимента, работу с аналитическим оборудованием, обработку и представление полученных результатов	Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)



				демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов, профессионально представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ		
3	ОПК-2	Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности и	технические и программные средства реализации информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей; основы работы в локальных и глобальных сетях	использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей	навыками использования пакетов прикладных программ для решения научно-исследовательских и проектных задач	Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
-----	-----------------	---------------------------	---	--------------------



0000340 65400

		дисциплины		
1	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	1. Источники данных в современной геномике. 1.1 Источники данных в современной геномике.	Источники данных. Секвенаторы второго поколения. Пиросеквенирование. Локализация и границы генов. Базы данных нуклеотидных (Nucleotide databases) GenBank, EMBL Nucleotide Sequence Database, UniGene и аминокислотных последовательностей (Protein databases) Swiss-Prot, NCBI Protein Database. "Выравнивание" нуклеотидных последовательностей. Протеомные данные. Масс-спектрометрия. Связь с геномами. "Трансляция" нуклеотидной последовательности в аминокислотную. "Выравнивание" аминокислотных последовательностей, поиск белковых "мотивов". Основные методы протеомных исследований.	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
2	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	2. Молекулярные взаимодействия биомакромолекул. 2.1 Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.	Белок-белковые взаимодействия. Дрожжевые двугибридные системы. Методы фагового дисплея, двугибридных систем и другие аффинные методы. Белковые чипы. Предсказание потенциальных сайтов пост-трансляционных модификаций белков и белок-белковых взаимодействий.	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по



			Белок-ДНКовые взаимодействия. Техники ChIP-Chip и ChIP-Seq. Применение для идентификации сайтов связывания белков.	дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
3	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	3. Сборка геномов. 3.1 Сборка геномов.	Вновь секвенированные последовательности нуклеотидов как набор контигов (contig - непрерывная последовательность), объединенных в скаффолды. Скаффолд (scaffold) как последовательность контигов с оценкой расстояния между ними. Упорядочивание контигов в скэффолды по библиотекам с протяженными клонированными фрагментами ДНК.	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
4	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	4. Сравнительная геномика 4.1 Сравнительная геномика	Сравнительная геномика. Функциональная аннотация генов: а) по сходству, б) по локализации, с) по филогенетическим образцам (phyletic patterns), d) по ко-регуляции. Характеризация геномов по молекулярной массе, количеству генов и нуклеотидной последовательности. Выявление сходства и различия в организации геномов. Получение сведений об уникальных и гомологичных генах, о степени гомологии. Инструменты сравнительной геномики. Основные	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)



			инструменты: а) COGs и KOGs; Homologene и другие базы данных гомологов, b) String, c) SEED. Филогенетическая классификация белков (Clusters of Orthologous Groups of proteins, COGs). Программа HomoloGene (NCBI). Алгоритм SEED.	
5	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	5. Эволюция геномов. 5.1 Эволюция геномов.	Методы: а) сортировка перестановками (sorting by reversals) и построение филогенетических деревьев, b) полногеномные дубликации, c) пан-геномы. Гомология, деревья, эволюция. Пути эволюции геномов. Эволюционный подход к изучению формирования комплексов генов, отдельных хромосом, стабильности частей генома, процесса расообразования у человека, эволюцией наследственной патологии. SNP. Спейсеры генов рибосомальной РНК. Использование SNP в молекулярной диагностике болезней человека. Метагеномика. Секвенирование 16S РНК и других маркеров. Тотальное секвенирование и функциональные интерпретации. Метагеном. Метагеномика как «геномика окружающей среды» или «эко геномика».	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
6	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	6. Протеомика.		



0000340 65400

	6.1 инженерия рекомбинантные белки	Генная и	Негеномные (постгеномные) данные. Вэб-ориентированный автоматизированный мета- анализ данных. Прогнозирование и аннотирование взаимодействующих белков. Транскриптомика. Картирование секвенированных фрагментов на геном. Фильтрация. Оценка уровней экспрессии генов и уровней включения экзонов. Основные методы транскриптомики. Протеомика. Аннотация протеомов по масс- спектрометрическим данным. Методы протеомных исследований. Применение масс- спектрометрии для анализа пост- трансляционных модификаций белков и для характеристики белковых комплексов. Трансляция "in silico". Протеолиз "in silico". Построение карт взаимодействия между белками в клетке. Пост- трансляционные модификации белков. Ограниченный протеолиз, белковый сплайсинг, образование дисульфидных связей. Присоединение или отщепление небольших химических групп: гликозилирование, ацетилирование, метилирование, карбоксиллирование, фосфорилирование. Присоединение других белков и пептидов: убиквитинилирование, сумоилирование	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика" Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика", ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)
--	---	-------------	---	---



0000340 65400

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 3
Контактная работа, в том числе		54	54
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		16	16
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		36	36
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	Источники данных в современной геномике.	Источники данных в современной геномике.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.		4
3	Протеомика.	Генная инженерия и рекомбинантные белки		4
4	Сборка геномов.	Сборка геномов.		2
5	Сравнительная геномика	Сравнительная геномика		2
6	Эволюция геномов.	Эволюция геномов.		2

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Источники данных	Источники данных в современной	Размещено в Информационной системе	4



	в современной геномике.	геномике.	«Университет-Обучающийся»	
2	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.		6
3	Протеомика.	Генная инженерия и рекомбинантные белки		6
4	Сборка геномов.	Сборка геномов.		6
5	Сравнительная геномика	Сравнительная геномика		6
6	Эволюция геномов.	Эволюция геномов.		6

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Источники данных в современной геномике.	Источники данных в современной геномике.		6
2	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.	Молекулярные взаимодействия биомакромолекул.		6
3	Протеомика.	Генная инженерия и рекомбинантные белки		6
4	Сборка геномов.	Сборка геномов.		6
5	Сравнительная геномика	Сравнительная геномика		6
6	Эволюция геномов.	Эволюция геномов.		6

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. - 304 с.
2	Примроуз С., Геномика. Роль в медицине [Электронный ресурс] / С. Примроуз, Р. Тваймен ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 277 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	А.А. Ключникова, К.Г. Кузнецова, А.О. Гончаров, И.Ю. Торопыгин, Е.В. Хряпова, А.В. Кузиков, В.В. Шумянцева, С.А. Мошковский ОСНОВЫ ПРОТЕОМИКИ Учебное пособие к практическим занятиям Москва 2017



2	З.И. Микашинович, Н.Р. Телесманич, О.Г. Саркисян, Т.Э. Харатян ГЕНОМИКА И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ Учебное пособие Ростов-на-Дону 2018
---	--

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Лекции по дисциплине "Геномика и Протеомика" (БТ М, ББ)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тесты по дисциплине "Геномика и Протеомика"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Темы рефератов по дисциплине "Геномика и протеомика"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	ФОС по дисциплине "Геномика и протеомика" (БТ М)	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	6-636	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Аудитория для проведения занятий семинарского типа и самостоятельной работы



			студентов: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, интерактивная доска)
2	2-211	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Лекционная аудитория: мультимедийное оснащение (компьютер, проектор, экран)
3	6-606	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Компьютерный класс: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биотехнологии ИФ

Разработчики:

_____ Доцент (занимаемая должность)	_____ (подпись)	_____ Салитринник Л.И. (фамилия, инициалы)
_____ Профессор (занимаемая должность)	_____ (подпись)	_____ Фельдман Н.Б. (фамилия, инициалы)

Принята на заседании кафедры Биотехнологии ИФ

от «19» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
Биотехнологии ИФ _____
(подпись) _____
Луценко С.В.
(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от «17» мая 2023 г., протокол № 9

Председатель ЦМС _____
(подпись) _____
(фамилия, инициалы)

