



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

Клеточная биология и инженерия
основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры
06.00.00 Биологические науки
06.04.01 Биология
Инновационные лекарственные средства

Цель освоения дисциплины Клеточная биология и инженерия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности

ОПК-2; Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры

ОПК-3; Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности

ОПК-6; Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок

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	ОПК-1	Способен использовать и применять	Историю, методологию, теоретическ	Творчески применить современные подходы к	Способность использовать	Клеточная биология и инженерия. Магистрату



		фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности и	ие основы и актуальные проблемы биологии, виды научных исследований, дизайн и основные этапы его планирования, этапы создания научного исследования, виды научных методов, основы математической статистики, классификацию типов данных и виды статистических методов, виды источников научной информации, варианты современных библиографических баз данных, в том числе источники серой литературы, организацию хранения патентной информации и в России и за рубежом, виды объектов	постановке и решению практических задач на основе фундаментальных естественных научных знаний, планировать исследование и самостоятельно ориентироваться в научно-технической информации, организовать научно-исследовательскую работу (НИР), представить данные с использованием методов описательной статистики, анализировать данные с использованием статистических методов, провести библиографический поиск научной информации по	современных методологических подходов для разработки и реализации инновационных проектов, методами планирования, поиска, анализа и синтеза научной информации, научными методами сбора данных, навыками по созданию научной программы, плана НИР, методами описательной статистики, методами аналитической статистики, методами создания поисковых стратегий, использования контролируемой поисковой лексики, систематическими и традиционными	ра. Тесты.
--	--	---	--	---	--	------------



			интеллектуальной собственности и способы ее защиты.	заданной тематике, провести патентное исследование, оценить "патентноспособность" объекта, патентную чистоту технологии или объекта исследования, разработки.	методами поиска научной информации, методами поиска, оценки патентной чистоты и защиты интеллектуальной собственности в РФ.	
2	ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности и знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	Современные проблемы в области поиска и разработки инновационных продуктов и технологий, закономерности и физико-химические модели процессов получения нанобъектов; виды и свойства нанобъектов и наноматериалов, характеристики физико-химических процессов их синтеза и методы их исследования, основы теории кислот и	Пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими медицинскую и фармацевтическую деятельность, обращение лекарственных средств, на основе результатов экспериментов, моделирования разработать план технологического процесса получения наноматериалов, возможности,	Способность и готовность к системному научному анализу профессиональных проблем различного уровня сложности, работы с лабораторным оборудованием и современной научной аппаратурой, проведения физического и химического эксперимента, методами синтеза и анализа наноструктурированных	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.



			оснований для объяснения и предсказания взаимодействия организма с химическим веществом, взаимосвязь строения молекулы (структурные фрагменты, функциональные группы) и ее поведения в организме, основы теории взаимодействия лиганд – рецептор (с точки зрения биохимии, биологии, фармакологии)	ограничения, критерии выбора вариантов нанотехнологии; выбирать и использовать методы анализа наноматериалов и наноструктур; определять конкретную профессиональную задачу, собирать необходимую исходную информацию в периодической литературе, на основе анализа сформулировать последовательность решения задачи, применять знания теории кислот и оснований для описания свойств вещества и прогнозирования его поведения (фармакокинетики и фармакодинамики) в	х материалов; навыками построения логических взаимосвязей «структура вещества – свойства» для объяснения и предсказания процессов фармакодинамики и фармакокинетики, навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, навыками использования информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической направленности	
--	--	--	--	---	---	--



				организме определять и предсказывать степень гидрофильности/липофильности химических структур и прогнозировать его поведение (фармакокинетика и фармакодинамика) в организме		
3	ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности и	Основные учения о биосфере Земли, роль антропогенного фактора в глобальной экосистеме, основы Законодательства РФ, об охране здоровья, нормативно правовое регулирование обращения ЛС, общие закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств, основные виды взаимодействия	Выявлять и прогнозировать экологические проблемы на этапе планирования исследования, рационально использовать природные ресурсы, пользоваться действующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими медицинскую и фармацевтическую деятельность,	Навыками решения экологических задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности, современными подходами к проведению фармакокинетических и фармакодинамических исследований.	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.



			лекарствен ных средств и виды лекарствен ной несовмести мости.	обращение лекарствен ных средств, прогнозиро вать		
4	ОПК-6	Способен творчески применять и модифициро вать современны е компьютерн ые технологии, работать с профессион альными базами данных, профессион ально оформлять и представлят ь результаты новых разработок	Виды научных исследован ий, дизайн и основные этапы его планирован ия, этапы создания научного исследован ия, виды научных методов, основы математиче ской статистики, классифика цию типов данных и виды статистичес ких методов, виды источников научной информаци и, варианты современны х библиограф ических баз данных, в том числе источники серой литературы, основные профессиона льные базы данных,	Планироват ь исследован ия и самостоятел ьно ориентиров аться в научно- техническо й информаци и, организоват ь научно- исследовате льскую работу (НИР) ,вып олнить исследован ие с использова нием современно й методическ ой и приборной базы представить , данные с использова нием методов описательн ой статистики, анализиров ать данные с использова нием статистичес	Методами планирован ия, поиска, анализа и синтеза научной информаци и, научными методами сбора данных, навыками по созданию научной программы, плана НИР, современны ми методами научно- исследовате льской работы в области биологии, навыками работы с программн ым обеспечени ем, разработанн ым для решения профессион альных задач, методами описательн ой статистики, методами	Клеточная биология и инженерия. Магистрату ра. Тесты.



			организацию хранения патентной информации в России и за рубежом, виды объектов интеллектуальной собственности и способы ее защиты, виды оформления и представления результатов исследований и разработок.	ких методов, провести библиографический поиск научной информации и по заданной тематике, провести патентное исследование, оценить "патентную особенность" объекта, патентную чистоту технологии или объекта исследования, разработки, профессионально оформить и представить результаты научно-исследовательских работ, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	аналитической статистики, методами создания поисковых стратегий, использования контролируемой поисковой лексики, систематическими и традиционными методами поиска научной информации, методами поиска, оценки патентной чистоты и защиты интеллектуальной собственности в РФ, современными методами оформления и представления результатов исследований и разработок.	
--	--	--	--	--	--	--

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-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	1. Клеточная биология 1.1 Основные понятия клеточной биологии и клеточной инженерии. История развития клеточных технологий и клеточной инженерии. 1.2 Современная микроскопическая техника. Методы изучения клеток (микроскопическая техника и способы окраски). 1.3 Структурно-функциональная организация вирусов и прокариотических клеток. 1.4 Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Грибная клетка. 1.5 Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Растительная клетка. Растительные ткани. 1.6 Животная клетка. Жизненный цикл клетки. Ген.	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия.
---	-------------------------------------	--	--



		Экспрессия гена.	Магистратура. Тесты.
2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	2. Клеточные культуры как основа клеточной инженерии 2.1 Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблема контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах 2.2 Клеточная инженерия прокариот. Бактериальные культуры. Создание продуцентов на основе клеток бактерий: достоинства и недостатки. Культуры дрожжевых клеток. 2.3 Клеточная инженерия растений. Фитогормоны 2.4 Клеточная инженерия растений. Каллусная ткань – основной объект исследования клеточной инженерии растений. 2.5 Клеточные культуры	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.



		растительных клеток in vitro как продуценты веществ вторичного метаболизма. 2.6 Клеточная инженерия животных. Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных. Особенности методов культивирования клеток животных. 2.7 Основные принципы работы с культурами животных клеток (культуральное помещение и оборудование). 2.8 Организация лаборатории клеточных технологий. Реактивы и культуральная посуда. Приготовление ростовой среды и растворов для субкультивирования. 2.9 Организация лаборатории культивирования клеток растений и грибов в биотехнологии.	инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.
3	ОПК-1, ОПК-2,	3. Области применения	



ОПК-3, ОПК-6	клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности 3.1 Культивирование клеток животных и человека. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма. 3.2 Культивируемые клетки животных и человека в качестве тест-систем. Использование клеточных линий в доклинических испытаниях лекарственных средств in vitro. 3.3 Гибридомные технологии. Получение моноклональных антител. Понятие химеризма. 3.4 Области применения клеточной терапии в медицине и научной деятельности. 3.5 Современные проблемы генно-клеточной и клеточной терапии.	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты. Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.
-----------------	--	---



		3.6 Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.
--	--	---	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа, в том числе		72	36	36
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		18	10	8
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		46	26	20
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		108	54	54
ИТОГО	6	180	90	90

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Клеточная биология	Основные понятия клеточной биологии и клеточной инженерии. История развития клеточных технологий и клеточной инженерии.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Клеточная биология	Современная микроскопическая техника. Методы изучения клеток		2



		(микроскопическая техника и способы окраски).		
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация вирусов и прокариотических клеток.		2
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Грибная клетка.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблема контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия животных. Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных. Особенности методов культивирования клеток животных.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Основные принципы работы с культурами животных клеток (культуральное помещение и оборудование).		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Организация лаборатории клеточных технологий. Реактивы и культуральная посуда. Приготовление ростовой среды и растворов для субкультивирования.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Культивирование клеток животных и человека. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.		2

Практические занятия

№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Клеточная биология	Основные понятия клеточной биологии и клеточной инженерии. История развития клеточных технологий и клеточной инженерии.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
1	Клеточная биология	Современная микроскопическая		3



		техника. Методы изучения клеток (микроскопическая техника и способы окраски).		
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация вирусов и прокариотических клеток.		3
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Грибная клетка.		2
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Растительная клетка. Растительные ткани.		2
1	Клеточная биология	Животная клетка. Жизненный цикл клетки. Ген. Экспрессия гена.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблема контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах		3
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия прокариот. Бактериальные культуры. Создание продуцентов на основе клеток бактерий: достоинства и недостатки. Культуры дрожжевых клеток.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия растений. Фитогормоны		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия растений. Каллусная ткань – основной объект исследования клеточной инженерии растений.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточные культуры растительных клеток in vitro как продуценты веществ вторичного метаболизма.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия животных. Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных. Особенности методов культивирования клеток животных.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Основные принципы работы с культурами животных клеток (культуральное помещение и оборудование).		2



2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Организация лаборатории клеточных технологий. Реактивы и культуральная посуда. Приготовление ростовой среды и растворов для субкультивирования.		2
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Организация лаборатории культивирования клеток растений и грибов в биотехнологии.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Культивирование клеток животных и человека. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Культивируемые клетки животных и человека в качестве тест-систем. Использование клеточных линий в доклинических испытаниях лекарственных средств in vitro.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Гибридомные технологии. Получение моноклональных антител. Понятие химеризма.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Области применения клеточной терапии в медицине и научной деятельности.		2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной	Современные проблемы генно-клеточной и клеточной терапии.		2



	инженерии в фармации, медицине и научной деятельности			
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	2
3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	2

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Клеточная биология	Основные понятия клеточной биологии и клеточной инженерии. История развития клеточных технологий и клеточной инженерии.		5
1	Клеточная биология	Современная микроскопическая техника. Методы изучения клеток (микроскопическая техника и способы окраски).		5
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация вирусов и прокариотических клеток.		5
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Грибная клетка.		5
1	Клеточная биология	Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Растительная клетка. Растительные ткани.		5
1	Клеточная биология	Животная клетка. Жизненный цикл клетки. Ген. Экспрессия		5



		гена.		
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблема контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия прокариот. Бактериальные культуры. Создание продуцентов на основе клеток бактерий: достоинства и недостатки. Культуры дрожжевых клеток.		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия растений. Фитогормоны		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия растений. Каллусная ткань – основной объект исследования клеточной инженерии растений.		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточные культуры растительных клеток in vitro как продуценты веществ вторичного метаболизма.		4
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Клеточная инженерия животных. Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных. Особенности методов культивирования клеток животных.		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Основные принципы работы с культурами животных клеток (культуральное помещение и оборудование).		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Организация лаборатории клеточных технологий. Реактивы и культуральная посуда. Приготовление ростовой среды и растворов для субкультивирования.		5
2	Клеточные культуры как основа клеточной инженерии	Организация лаборатории культивирования клеток растений и грибов в биотехнологии.		5
3	Области применения клеточных	Культивирование клеток животных и человека. Эмбриональные стволовые		5



	технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.		
3	Области применения клеточных технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	Культивируемые клетки животных и человека в качестве тест-систем. Использование клеточных линий в доклинических испытаниях лекарственных средств in vitro.		5
3	Области применения клеточных технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	Гибридомные технологии. Получение моноклональных антител. Понятие химеризма.		6
3	Области применения клеточных технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	Области применения клеточной терапии в медицине и научной деятельности.		6
3	Области применения клеточных технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	Современные проблемы генно- клеточной и клеточной терапии.		6
3	Области применения клеточных технологий клеточной инженерии фармации, медицине и научной деятельности	и в	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.		6



3	Области применения клеточных технологий и клеточной инженерии в фармации, медицине и научной деятельности	Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	6
---	---	---	---

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Чурилов Л.П., Васильев А.Г. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ. Санкт-Петербург, 2014 - 664 С.
2	Чурилов Л.П., Васильев А.Г. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ. Санкт-Петербург, 2014 - 664 С.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
---	---

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	ФОСы Клеточная биология и инженерия	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Воспитательная работа со студентами на кафедре ФЕ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. Тесты.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Клеточная биология и инженерия. Магистратура. 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		119019, г. Москва, б-р. Никитский, д. 13, стр. 1	
2		119019, г. Москва, б-р. Никитский, д. 13, стр. 1	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Фармацевтического естествознания ИФ

Принята на заседании кафедры Фармацевтического естествознания ИФ
от «11» декабря 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой
Фармацевтического
естествознания ИФ

(подпись)

Луферов А.Н.

(фамилия, инициалы)

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