



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

Современные методы биотехнологии

основная профессиональная Высшее образование - магистратура - программа магистратуры

06.00.00 Биологические науки

06.04.01 Биология

Инновационные лекарственные средства

Цель освоения дисциплины Современные методы биотехнологии

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-5; Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

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 фундаментальные биологические представления и современные	Историю, методологию, теоретические основы и актуальные проблемы биологии, виды научных исследований	Творчески применить современные подходы к постановке и решению практических задач на основе фундаментальных	Способность использовать современные методологических подходов для разработки	Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Тесты по дисциплине "Современные методы



		е методологи ческие подходы для постановки и решения новых нестандарт ных задач в сфере профессион альной деятельност и	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, организац ию хранения патентной информаци и в России и за рубежом, виды объектов интеллектуа льной собственн ости и способы ее защиты.	естественн о-научных знаний, планироват ь исследован ия и самостоятел ьно ориентиров аться в научно- техническо й информаци и, организоват ь научно- исследовате льскую работу (НИР) , представить данные с использова нием методов описательн ой статистики, анализиров ать данные с использова нием статистичес ких методов, провести библиограф ический поиск научной информаци и по заданной тематике, провести патентное исследован ие, оценить "патентносп	и реализации инновацион ных проектов, методами планирован ия, поиска, анализа и синтеза научной информаци и, научными методами сбора данных, навыками по созданию научной программы, плана НИР, методами описательн ой статистики, методами аналитичес кой статистики, методами создания поисковых стратегий, использова ния контролиру емой поисковой лексики, систематиче скими и традиционн ыми методами поиска научной информаци и, методами поиска, оценки	биотехноло гии" (Б М), ФОС по дисциплине "Современн ые методы биотехноло гии" (Б М)
--	--	--	--	--	---	--



				особность" объекта, патентную чистоту технологии или объекта исследования, разработки.	патентной чистоты и защиты интеллектуальной собственности в РФ.	
2	ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности и с использованием живых объектов	Методы оптимизации и технологических процессов, проведения научных исследований в сфере создания новых технологий, современные подходы к контролю экологической безопасности.	Анализировать используемые технологии на соответствие установленным требованиям и экологическую безопасность, организовывать разработку и внедрение в исследования оптимизированных технологических процессов. Оценивать данные о свойствах испытуемых объектов и их безопасности для окружающей среды.	Навыком организации работ по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта организации исследований и производства, технологическими методами обеспечения экологических условий работы по разработке лекарственных средств, методами контроля.	Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код	Наименование	Содержание раздела в	Оценочные
-----	-----	--------------	----------------------	-----------



	компетенции	раздела/темы дисциплины	дидактических единиц	средства
1	ОПК-1	1. Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства 1.1 Основные направления биотехнологии	Основные направления биотехнологии. Краткий исторический очерк развития биотехнологии. Новейший этап биотехнологии. Особенности биотехнологических процессов	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)
2	ОПК-1, ОПК-5	2. Биологические объекты в биотехнологических процессах 2.1 Продуценты биотехнологических процессов	Продуценты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты, ферментные препараты, культуры клеток и тканей растений и животных. Методы скрининга и трансформации клеток продуцентов. Особенности метаболизма микроорганизмов в биотехнологических процессах. Основные характеристики процесса роста микроорганизмов.	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине



				"Современные методы биотехнологии" (Б М)
3	ОПК-5	3. Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах 3.1 Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах	Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах. Жидкофазное, твердофазное и газофазное культивирование. Закономерности роста и развития микроорганизмов в условиях периодического культивирования. Кривая роста. Принципы сокращения лаг-фазы. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Удельная скорость роста, время удвоения популяции. Продуктивность и другие характеристики периодического процесса культивирования.	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)
4	ОПК-5	4. Культивирование клеток растений и животных 4.1 Особенности получения культур клеток и тканей растений и животных	Особенности получения культур клеток и тканей растений. Условия и питательные среды для культивирования. Цели создания и культивирования культур клеток растений. Получение культур клеток и тканей животных. Условия и питательные среды для культивирования клеток и тканей животных. Цели	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)



			культивирования культур клеток и тканей животных.	" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М)
5	ОПК-5	5. Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза 5.1 Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов. Классификация процессов ферментации. Получение первичных и вторичных метаболитов и микробных биомасс. Особенности и назначение основных и вспомогательных стадий биотехнологического процесса.	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М)
6	ОПК-5	6. Основы асептики микробного синтеза 6.1 Основные методы обеспечения асептических условий	Основные методы обеспечения асептических условий. Термическая стерилизация оборудования, коммуникаций, питательных сред и других технологических жидкостей. Стерилизация воздуха	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М) ФОС по



				дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии " (Б М)
7	ОПК-5	7. Математическое моделирование биотехнологических систем 7.1 Основные направления моделирования процессов	Основные направления моделирования процессов. Блочный принцип математического моделирования биотехнологических систем. Математическое описание кинетики роста микроорганизмов, кинетики потребления субстрат, кинетики биосинтеза продуктов метаболизма. Основные направления моделирования процессов биосинтеза. Классификация математических моделей и входящих в них параметров. Требования, предъявляемые к математическим моделям.	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)
8	ОПК-5	8. Оптимизация биотехнологических процессов. Нанобиотехнологии в биотехнологических процессах 8.1 Методы и задачи оптимизации	Методы и задачи оптимизации. Оптимизация состава	Тесты по дисциплине



			питательных сред: и технологических параметров. Постановка задачи оптимизации процессов по методу полного факторного эксперимента. Оптимизация по методу «крутого восхождения-спуска» Уилсона-Бокса.	"Современные методы биотехнологии" (Б М) ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М), Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)
--	--	--	---	---

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 3
Контактная работа, в том числе		36	36
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		24	24
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		54	54
ИТОГО	3	90	90

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия



№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Биологические объекты в биотехнологических процессах	Продуценты биотехнологических процессов	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	1
2	Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства	Основные направления биотехнологии	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	1
3	Культивирование клеток растений и животных	Особенности получения культур клеток и тканей растений и животных		1
4	Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах	Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	1
5	Математическое моделирование биотехнологических систем	Основные направления моделирования процессов	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	1
6	Оптимизация биотехнологических процессов. Нанобиотехнологии в биотехнологических процессах	Методы и задачи оптимизации	Размещено в Информационной системе «Университет- Обучающийся»	1
7	Основы асептики микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий		1
8	Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов		1

Практические занятия

№ раздел а	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Биологические	Продуценты биотехнологических	Размещено в Информационной системе	3



	объекты в биотехнологических процессах	процессов	«Университет-Обучающийся»	
2	Биотехнология как отдельная отрасль науки и производства	Основные направления биотехнологии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Культивирование клеток растений и животных	Особенности получения культур клеток и тканей растений и животных		3
4	Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологических процессах	Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
5	Математическое моделирование биотехнологических систем	Основные направления моделирования процессов	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
6	Оптимизация биотехнологических процессов. Нанобиотехнологии в биотехнологических процессах	Методы и задачи оптимизации	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
7	Основы асептики микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий		3
8	Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов		3

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Биологические объекты в биотехнологических процессах	Продуценты биотехнологических процессов		4
2	Биотехнология как отдельная отрасль	Основные направления биотехнологии		4



	науки производства			
3	Культивирование клеток растений и животных	Особенности получения культур клеток и тканей растений и животных		8
4	Культивирование микроорганизмов - основных продуцентов в биотехнологически х процессах	Культивирование микроорганизмов в замкнутой и открытой биотехнологической системах		8
5	Математическое моделирование биотехнологически х систем	Основные направления моделирования процессов		8
6	Оптимизация биотехнологически х процессов. Нанобиотехнологии в биотехнологические процессах	Методы и задачи оптимизации		8
7	Основы асептики микробного синтеза	Основные методы обеспечения асептических условий		6
8	Реализация процессов ферментации. Обобщенная технологическая схема микробного синтеза	Понятие биотехнологической системы, характеристика ее основных стадий и компонентов		8

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Сучкова Е.П. Основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2016. - 101 с.
2	Громовых Т.И. Методы выделения и культивирования бактерий и грибов. Общая биотехнология: [Текст]: учебное пособие / Т.И. Громовых. – М.: Первый МГМУ им. И.М. Сеченова / под редакцией доктора биологических наук, проф. С.В. Луценко. – М.: 2014. – 112 с

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
---	---



1	Бродский, В.Э., Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей. / В.Э. Бродский, Л.И. Бродский, Т.И. Голиков, Е.П. Никитина, Л.А.Панченко – М.: Металлургия, 1982. – 752 с.
2	Волова, Т. Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009
3	Гамаюрова В.С., Зиновьева М.В. Ферменты. Лабораторный практикум. [Текст]: – СПб.: Проспект Науки, 2011.- 256с
4	Огурцов А.Н. Функциональные принципы бионанотехнологии. [Текст]: / НТУ «ХПИ». – 2009. – 146 с
5	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст]: / ред. К. Уилсон и Дж.Уолкер; пер с англ. Т.П. Мосоловой и Е.Ю. Бозелек-Решетняк, под ред. А.В. Левашова и В.И. Тишкова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	ФОС по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Вопросы к зачету по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Лекции по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Тесты по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б М)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



6	Задания по дисциплине "Современные методы биотехнологии" (Б 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
4	6-607	119571, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 96, к. 1	Учебная лаборатория: вытяжные шкафы, ламинарные шкафы, шейкерный инкубатор, биореакторы учебные настольные, микроскопы медицинские лабораторные, центрифуги настольные, вортексы, весы аналитические и прецизионные, рН-метр, спектрофотометры, мешалки магнитные, гомогенизатор, ультразвуковой дезинтегратор, экструдеры, хроматографическая система умеренного давления, система ВЭЖХ, амплификатор, установки для электрофореза и



			блоттинга, термостаты, сухожаровой шкаф, баня водяная, мешалка верхнеприводная, холодильник фармацевтический
--	--	--	---

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биотехнологии ИФ

Принята на заседании кафедры Биотехнологии ИФ

от «23» января 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

Биотехнологии ИФ

(подпись)

Луценко С.В.

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от «31» января 2025 г., протокол № 2