



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
Подготовка и сдача государственного экзамена
основная профессиональная Высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации -
программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
06.00.00 Биологические науки
06.06.01 Биологические науки
1.5.6.Биотехнология

Цель освоения дисциплины Подготовка и сдача государственного экзамена

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

ПК-1; способность и готовность к организации и проведению самостоятельной научно – исследовательской работы в области биологических наук с выбором оптимальных методов исследования, соблюдением принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для медицины

УК-1; Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

ПК-2; готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач

УК-3; Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)

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	Способность самостоятельно	новейшие информационно-	использовать новейшие информационно-	навыками разработки рекомендаций	Вопросы к экзамену по дисциплине



		<p>осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с профессиональной областью использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)</p>	<p>коммуникационные технологии; методы информационных технологий обработки и передачи информации по результатам исследования</p>	<p>нно-коммуникационные технологии, составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; использовать методы математического планирования научных исследований, анализировать получаемые результаты, формулировать выводы</p>	<p>й по внедрению методов информационных технологий и методик направленных на получение продуктов биотехнологий и бионанотехнологий; навыками безопасного использования лабораторного оборудования и приборов в повседневной профессиональной деятельности</p>	<p>"Биотехнология" (аспирантура), Тесты по дисциплине "Биотехнология", Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии"</p>
2	ПК-1	<p>способность и готовность к организации и проведению самостоятельной научно-исследовательской работы в области биологических наук с выбором оптимальных методов исследования, соблюдение</p>	<p>актуальные направления развития науки биотехнологии и бионанотехнологии, их роль в решении глобальных проблем общества; основные виды лабораторного оборудования; технику проведения эксперимент</p>	<p>работать на лабораторном оборудовании в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы; интерпретировать результаты диагностических лабораторных исследований</p>	<p>навыками использования лабораторного оборудования и приборов в профессиональной деятельности; навыками снижения энергоемкости производства, уменьшения количественных и качественных</p>	<p>Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура), Тесты по дисциплине "Биотехнология", Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии"</p>



		м принципов доказательно й медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для медицины	альных работ в научных исследованиях; требования к сырью в биотехнологических процессах	осуществлять отбор научного материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; применять методы создания микрочипов; использовать методы биотехнологии для создания наноматериалов	х потерь продукции на основе современных биотехнологических процессов	
3	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практически задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные современные тенденции в области биотехнологии, её роль в решении современных проблем человечества	планировать научные исследования, выбирать методы исследования и способы обработки результатов; работать с культурами продуцентов; оценивать воздействие биотехнологических производств на окружающую среду	навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме; навыками научного описания и представления результатов работы	Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура), Тесты по дисциплине "Биотехнология", Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии"
4	ПК-2	готовность участвовать в работе российских и международных	современные методы поиска и скрининга продуцентов биотехнолог	выделять и культивировать продуценты, проводить биокатализ;	методами скрининга и трансформации продуцентов; методами	Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)



		ных исследователей коллективов по решению научных и научнообразовательных задач	ии: микроорганизмов, грибов, культур клеток и тканей растений и животных и ферментов; достижения современных исследований в области создания генно-инженерных продуцентов для биотехнологии;	оптимизировать процессы ферментации; разрабатывать и осуществлять методы очистки и сертификации и продуктов биотехнологии	выделения ферментных препаратов; современными методами создания биосенсоров, биочипов и наноматериалов для различных направлений бионанотехнологии; навыками микроскопирования; навыками измерения различных параметров микробиологических систем и биологических моделей	а), Тесты по дисциплине "Биотехнология", Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии"
5	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследователей коллективов по решению научных и научнообразовательных задач (УК-3)	способы организации коллективной работы по решению научных и научнообразовательных задач	составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки	способами проведения анализа и оценки результатов исследований и разработок, в том числе выполненными другими специалистами; методами организации коллективной работы по решению научных, научнопрактических и научнообразовательных задач	Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура), Тесты по дисциплине "Биотехнология"

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ПК-1, ОПК-1, УК-1	1. Основные направления современной биотехнологии 1.1 Технология биологических процессов. Объекты биотехнологии.	Объекты биотехнологии. Микроорганизмы, участвующие в биотехнологических процессах. Эукариоты - продуценты в биотехнологических процессах. Ферменты в биотехнологиях. Биокатализ. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Непрерывные процессы культивирования. Полунепрерывные и периодические процессы культивирования. Субстраты для культивирования биологических продуцентов Автоселекция в хемостате. Методы хранения культур продуцентов: микроорганизмов, клеток, геномов. Принципы культивирования микроорганизмов. Выделение конечных продуктов ферментации.	Тесты по дисциплине "Биотехнология" Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)
2	ПК-1, ПК-2, УК-3	2. Инженерная энзимология. Генетическая и клеточная инженерия 2.1 Инженерная энзимология. Генетическая и клеточная инженерия	Инженерная энзимология, решаемые задачи и методы. Иммунизация ферментов, носители и методы. Иммунизация клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. Биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов.	Тесты по дисциплине "Биотехнология" Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)



			Иммобилизированные ферменты в медицине. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Конструирование рекомбинантных ДНК. Экспрессия чужеродных генов. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах. Культура клеток и тканей. Техника введение в культуру <i>in vitro</i> и культивирование изолированных клеток и тканей. Культура каллусных тканей, клеточных суспензий, одиночных клеток.	
3	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2	3. Бионаномедицина 3.1 Бионаномедицина	Бионаномедицина. Эволюционный и инженерный подходы к созданию бионаномашин. Моделирование макромолекул и бионаноструктур. Бионанотехнологии. Диагностические системы на основе наночастиц (биосенсоры). Использование наноматериалов для адресной доставки лекарственных препаратов. Бионаноматериалы для регенеративной медицины.	Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии" Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)
4	ПК-1, ПК-2, УК-3	4. Экобиотехнология 4.1 Экобиотехнология	Экологические проблемы в обществе и в медицине. Антибиотикорезистентность и биобезопасность. Трансгенные микроорганизмы, растения и животные как биореакторы целевых продуктов для промышленности и медицины. Технологии создания трансгенных клеток прокариот, грибов, животных и растений.	Тесты по дисциплине "Биотехнология" Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)



Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 8
Контактная работа, в том числе		6	6
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)			
Лекции (Л)			
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		6	6
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		102	102
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 8	Часы из АУП			6					102	108
1		Основные направления современной биотехнологии			1					25	26
2		Инженерная энзимология. Генетическая и клеточная инженерия			1					25	26
3		Бионаномедицина			2					26	28
4		Экобиотехнология			2					26	28
		ИТОГ:			6					102	108

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с.



2	Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н.. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с.
3	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с.
4	Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 274 с.
5	Промышленная биотехнология : учебное пособие / составители В. М. Безгин [и др.]. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 116 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Вечернина Н.А., Таварткиладзе О.К. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. – 2014. – 251 с.
2	Волова Т. Г., Афанасова Е. Н., Задереев Е. С. и др. Экологическая биотехнология : учеб. пособие – изд. 2 допол. и перераб. / под. ред. Т. Г. Володиной // Красноярск: Изд-во «Копирка». – 2014. – 292 с.
3	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
4	Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии. Ч. I. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина, В.А. Горленко. — М. : Издательство Прометей, 2013. — 262 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/315844
5	Громовых Т.И. Методы выделения и культивирования бактерий и грибов. Общая биотехнология: 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.
6	Заспа, Л.Ф. Биотехнология [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий / А.М. Ухтверов, Е.С. Канаева, Л.Ф. Заспа. — Самара : РИЦ СГСХА, 2014. — 69 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/327166
7	Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология / Учебное пособие в 2 т. - Т. 2 - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2010.
8	Луценко С.В., Фельдман Н.Б., Свистунов А.А. Нанобиотехнология. Издательство Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, 2014, 276 с.
9	Наквасина, М. А., Артюхов В. Г. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Воронежский государственный университет", М. А. Наквасина. — Воронеж : ВГУ, 2015. — 152 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/353018
10	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / 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



11	Румянцева Г.Н., Дунченко Н.И. Биокатализ: концепция и практическое использование / М: Дели принт, 2010. - 118 с.
12	Сучкова Е.П. Основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2016. - 101 с.
13	Тарантул, В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии. Русско-английский. Т. 2 = Explanatory Dictionary of Molecular and Cellular Biotechnology [Электронный ресурс] / Ин-т молекуляр. генетики РАН, В.З. Тарантул .— М. : Языки славянской культуры, 2016 .— 1041 с. — Библиогр.: с. 1034-1039 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/584957
14	Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik [Электронный ресурс] / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид .— 2-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2015 .— 327 с. : Режим доступа: https://rucont.ru/efd/443347

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия: Учебно-справочное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Новиков Д.А. Выделение и очистка продуктов биотехнологии.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Экспрессия рекомбинантных белков в E.coli: учеб. пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	Волова, Т. Г. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	ГЕНОМИКА И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ Учебное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Абрамова З.И. Исследование белков и нуклеиновых кислот: Учебное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-



		Обучающийся»
8	Ручай Н.С., Остроух О.В. Промышленная биотехнология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Вопросы к экзамену по дисциплине "Биотехнология" (аспирантура)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Нанобиотехнология. Учебное пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	Егоров Н.С. Промышленная микробиология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Краснопольский Ю.М. Фармацевтическая биотехнология: бионанотехнология в фармации и медицине	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	Тесты по дисциплине "Биотехнология"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
14	Тесты по дисциплине "Нанобиотехнологии"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Грачёва И.М., Иванова Л.А. Биотехнология биологически активных веществ.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
16	Ручай Н.С., Гребенчикова И.А. Технология микробного синтеза	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Елинов Н.П. Основы биотехнологии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



№ 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	2-202	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

