



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

Тканевая инженерия

основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата
22.00.00 Технологии материалов
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Цель освоения дисциплины Тканевая инженерия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

ПК-1; Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1)

ОПК-2; Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)

ОПК-3; Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)

ОПК-5; Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5)

ОК-5; Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

ПК-5; Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)

ОК-7; Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные



		(или ее части)				средства
1	ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности и на основе информации и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	основные информационные и библиографические источники в области тканевой инженерии, а также основные требования информационной безопасности	использовать информацию и библиографические источники для получения сведений в области тканевой инженерии	навыками решения стандартных задач с помощью информационных и библиографических источников	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
2	ПК-1	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области	основные современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы в тканевой инженерии	использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности и	Навыками использования современных глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области тканевой инженерии.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты



		материаловедения и технологии материалов (ПК-1)				
3	ОПК-2	Способность использовать в профессиональной деятельности и знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2)	основные подходы и методы теоретических и экспериментальных исследований в тканевой инженерии	применять знания исследовательских методов и подходов в тканевой инженерии для разработки и верификации биоматериалов	основными методами теоретических и экспериментальных исследований	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
4	ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3)	основные биологические, физические и химические процессы в тканевой инженерии	применять знания о биологических, физических и химических процессах в тканях и клетках	навыками использования знаний о биологических, физических и химических процессах	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
5	ОПК-5	Способность применять в практической деятельности и принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	применять принципы рационального использования природных ресурсов при планировании исследований	Навыками применения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при планировании	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты



		окружающей среды (ОПК-5)			и исследования	
6	ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка	при решении задач межличностного и межкультурного взаимодействия применять современные методы и технологии коммуникации на государственном и иностранном языках	практически с опытом составления текстов на государственном и иностранном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
7	ПК-5	Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5)	основные биологические, физические и химические исследования, направленные на изучение биоматериалов	применять знания об основных биологических, физических и химических процессах при изучении биоматериалов	навыками и методиками анализа основных биологических, физических и химических процессов для изучения биоматериалов	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
8	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	основные принципы самоорганизации и самообразования,	планировать свое рабочее время и время для самообразования	практически с опытом самостоятельного получения дополнительных	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты



			профессионального и личностного развития		ного образования	
--	--	--	--	--	------------------	--

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-2, ОК-5, ОК-7	1. Тканевая инженерия 1.1 Предмет, цель и задачи тканевой инженерии. Основные понятия и направления.	Тканевая инженерия. Определение. Основные понятия элементы. Объекты и методы.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОК-5, ПК-5, ОК-7	2. Основы дизайна тканеинженерной конструкции. 2.1 Скаффолдинг. Трехмерный биопринтинг.	Элементы тканевой инженерии. Клетки. Биоматериалы. Биологически активные молекулы. Биомиметичность. Скаффолдинг. Трехмерный биопринтинг. Клеточные пласты. Сфероиды. Органоиды.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
3	ОПК-2, ОПК-3, ОК-5, ПК-5, ОК-7	3. Культивирование эукариотических клеток 3.1 Основные принципы, условия и особенности культивирования клеток. Биореакторы.	Среды и оборудование для культивирования. Адгезивные и суспензионные культуры. Биореакторы. Технологии доставки генов.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
4	ОПК-2, ОПК-3, ОК-5,	4. Биосовместимость		



	ПК-5, ОК-7	4.1 Биосовместимость скаффолдов. Взаимодействие скаффолдов с клетками врожденного иммунитета	Биосовместимость тканеинженерных конструктов. Виды совместимости. Имплантация. Тканевой ответ. Особенности иммунного ответа. Биодegradация. Способы визуализации.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
5	ОПК-2, ОПК-3, ОК-5, ПК-5, ОК-7	5. Биобанкинг 5.1 Основы биобанкирования. Криоконсервация.	Понятие о «биобанкинге». Принципы формирования коллекции. Материалы. Условия сбора и хранения образцов. Информированное согласие. Использование материалов.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
6	ОПК-2, ОПК-3, ОК-5, ПК-5, ОК-7	6. Визуализация 6.1 Иммуногистохимическое окрашивание, флуоресцентная и конфокальная микроскопия.	Принципы иммуногистохимического окрашивания. Строение флуоресцентного и конфокального микроскопа. Электронная сканирующая и просвечивающая микроскопия. Атомно-силовая микроскопия.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
7	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-5, ОК-7	7. Работа с лабораторными животными 7.1 Основы работы с лабораторными животными	Нормативно-правовые документы. Гуманное отношение к животным. Содержание животных. Постановка эксперимента. Эвтаназия.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты



8	ПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ОК-7	8. Введение в биомедицинскую статистику	8.1 Основы биомедицинской статистики	Описательная статистика. Параметрические и непараметрические критерии. Анализ количественных данных.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
---	--	---	--	---	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 7
Контактная работа, в том числе		60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАтг) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		16	16
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		40	40
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		30	30
ИТОГО	3	90	90

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтг	РС	СРС	Всего
	Семестр 7	Часы из АУП	16		40			4		30	90
1		Тканевая инженерия	2		5					2	9
2		Основы дизайна тканеинженерной конструкции.	2		5					4	11
3		Культивирование	2		5					4	11



		эукариотических клеток							
4		Биосовместимость	2	5				4	11
5		Биобанкинг	2	5				4	11
6		Визуализация	2	5				4	11
7		Работа с лабораторными животными	2	5				4	11
8		Введение в биомедицинскую статистику	2	5				4	11
		ИТОГ:	16	40			4	30	86

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Фрешни Р.Я. Культура животных клеток : практическое руководство / Р.Я. Фрешни ; пер. 5-го англ. изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 691 с. : ил., [24] с цв. вкл.
2	Principles of Regenerative Medicine 3rd Edition / Anthony Atala, Robert Lanza, Tony Mikos, Robert Nerem - Academic Press, 2018 - 1454 с.
3	Методические рекомендации по проведению доклинических исследований биомедицинских клеточных продуктов. Под ред. В.А. Ткачука. Изд-во ОАО «Можайский полиграфический комбинат», 2017

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки человека при «физиологической» гипоксии <i>in vitro</i> / Е.Р. Андреева, Л.Б. Буравкова, А.И. Григорьев. – М.: ГНЦ РФ – ИМБП РАН, 2016. – 256 с.
2	Principles of Tissue Engineering. 4nd Edition / Под ред. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti. – Из-во Academic Press, 2014. – 1936 с.
3	Общая биотехнология : учебник / В.В. Ревин, Н.А. Атыкян, Е.В. Лияськина, Д.А. Кадималиев, В.В. Шутова, Н. Желев, Р.Р. Биглов, Т.В. Овчинникова; под общ. ред. акад. А.И. Мирошникова. - 3-е изд., доп. и перераб. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019. - 416 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Тканевая инженерия. Бакалавриат	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	11-43	119048/119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8	Аудитория укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами: компьютер с доступом к сети Интернет, проектор, экран, доска для записей

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Институт регенеративной медицины

