



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
28.00.00 Нанотехнологии и материалы
28.03.03 Наноматериалы

Цель освоения дисциплины Тканевая инженерия

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ПК-1; Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии

ОПК-2; Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

ОПК-3; Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ПК-5; Способен участвовать в организации аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами

ОПК-5; Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

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 решать задачи	основные информационные и	использовать информацию	навыками решения стандартных	Тканевая инженерия. Бакалавриат.



		<p>профессиональной деятельностью и на основе применения естественно научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>	<p>библиографические источники в области тканевой инженерии, а также основные требования информационной безопасности</p>	<p>ные и библиографические источники для получения сведений в области тканевой инженерии</p>	<p>задача с помощью информационных и библиографических источников</p>	<p>Тесты</p>
2	ПК-1	<p>Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии</p>	<p>основные современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы в тканевой инженерии</p>	<p>использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Навыками использования современных глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчётно-аналитической деятельности в области тканевой инженерии.</p>	<p>Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты</p>
3	ОПК-2	<p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех</p>	<p>основные подходы и методы теоретических и экспериментальных исследований в тканевой инженерии</p>	<p>применять знания исследовательских методов и подходов в тканевой инженерии для разработки и верификации биоматериалов</p>	<p>основными методами теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты</p>



		этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов				
4	ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	основные биологическое, 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	ПК-5	Способен участвовать в организации аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	основные биологическое, 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
6	ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	применять принципы рационального использования природных ресурсов при планировании и исследований	Навыками применения принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды при планировании и исследований	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты

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	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, ПК-5	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, ПК-5	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, ПК-5	4. Биосовместимость 4.1 Биосовместимость скаффолдов. Взаимодействие скаффолдов с клетками врожденного иммунитета	Биосовместимость тканеинженерных конструкторов. Виды совместимости. Имплантация. Тканевой ответ. Особенности иммунного ответа. Биodeградация. Способы визуализации.	Тканевая инженерия. Бакалавриат. Тесты
5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-5	5. Биобанкинг 5.1 Основы	Понятие о «биобанкинге».	Тканевая



		биобанкирования. Криоконсервация.	Принципы формирования коллекции. Материалы. Условия сбора и хранения образцов. Информированное согласие. Использование материалов.	инженерия. Бакалавриат. Тесты
6	ОПК-2, ОПК-3, ПК-5	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, ПК-5, ОПК-5	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	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 (КАтт) (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	КАтт	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 эукариотических клеток	2		5					4	11
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 invitro / 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



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 0610 3BF0 00CC AD13 B045 F90E 5F2F 9D6C F5
Кому выдан: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 25.10.2021 по 25.01.2023