



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)
«15» июня 2023
протокол №6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета
31.00.00 Клиническая медицина
31.05.01 Лечебное дело

Цель освоения дисциплины Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен реализовывать моральные и правовые нормы, этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности

ОПК-8; Способен реализовывать и осуществлять контроль эффективности медицинской реабилитации пациента, в том числе при реализации индивидуальных программ реабилитации и абилитации инвалида, проводить оценку способности пациента осуществлять трудовую деятельность

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции и (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОПК-1	Способен реализовывать моральные и правовые нормы, этические и деонтологические принципы в	Знать основы медицинской этики и деонтологии, основы законодательства в здравоохран	Применять этические нормы и принципы поведения медицинского работника при выполнении	Имеет практический опыт: решения стандартных задач профессиональной деятельности и на основе	Введение в регенеративную медицину. Тесты



		профессиональной деятельности и	ения, правовые аспекты врачебной деятельности и/	своих профессиональных обязанностей; знание современного законодательства в сфере здравоохранения при решении задач профессиональной деятельности; применять правила и нормы взаимодействия врача с коллегами и пациентами (их законными представителями)	этических норм и деонтологических принципов при взаимодействии с коллегами и пациентами (их законными представителями), знаний правовых аспектов врачебной деятельности и	
2	ОПК-8	Способен реализовать и осуществлять контроль эффективности медицинской реабилитации пациента, в том числе при реализации индивидуальных программ реабилитации и абилитации	Знает: порядки организации медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения; методы медицинской реабилитации пациента, медицинские показания и медицинские	Умеет: разрабатывать план мероприятий по медицинской реабилитации в соответствии с действующими порядком организации медицинской реабилитации, клинически	Имеет практический опыт: составления плана мероприятий медицинской реабилитации в соответствии с действующим порядком медицинской реабилитации, клинически	Введение в регенеративную медицину. Тесты



0000353 69200

		нвалида, проводить оценку способность и пациента осуществля ть трудовую деятельност ь	е противопок азания к их проведению с учетом диагноза в соответстви и с действующ им порядкам организаци и медицинско й реабилитац ии, клинически ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; медицински е показания и медицински е противопок азания к проведению мероприяти й медицинско й реабилитац ии; медицински е показания для направлени я к врачам- специалист ам с целью назначения проведения мероприяти й медицинско	ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; определять медицински е показания для проведения мероприяти й медицинско й реабилитац ии в соответстви и с действующ ими порядком организаци и медицинско й реабилитац ии, клинически ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; направлять на консультаци ю к врачам- специалист ам для назначения и проведения мероприяти й медицинско й реабилитац	ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; проведения мероприяти й медицинско й реабилитац ии в соответстви и с действующ им порядком организаци и медицинско й реабилитац ии, клинически ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; направлени я на консультаци ю к врачам- специалист ам; оценки эффективно сти и безопасност и мероприяти й по медицинско й реабилитац ии	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



0 000353 69200

			<p>й реабилитац ии, санаторно- курортного лечения; способы предотвращ ения или устранения осложнений , побочных действий, нежелатель ных реакций, в том числе серьезных и непредвиде нных, возникших в результате мероприяти й медицинско й реабилитац ии.</p>	<p>ии, санаторно- курортного лечения, в соответстви и с действующ ими порядками организац ии и медицинско й реабилитац ии и санаторно- курортного лечения, клинически ми рекомендац иями, с учетом стандартов медицинско й помощи; оценивать эффективно сть и безопасност ь мероприяти й медицинско й реабилитац ии в соответстви и с действующ им порядком организац ии и медицинско й реабилитац ии, клинически ми рекомендац</p>		
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



				иями, с учетом стандартов медицинско й помощи.		
--	--	--	--	------------------------------------------------------------	--	--

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-8	1. Понятие о регенеративной медицине. 1.1 Предмет, цель и задачи регенеративной медицины. Основные понятия и направления. Объекты и методы.	Понятие о регенеративной медицине: предмет, цель и задачи. Основные понятия и направления. Объекты и методы.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
2	ОПК-1, ОПК-8	2. Стволовые клетки. 2.1 Виды, классификация, источники и особенности стволовых клеток. Индуцированные стволовые клетки.	Стволовые клетки: виды, классификация, источники и особенности. Понятие о «стволовости» и «потентности». Эмбриональные стволовые клетки. Мезенхимные стволовые клетки. Индуцированные стволовые клетки.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
3	ОПК-1, ОПК-8	3. Биоматериалы в регенеративной медицине. 3.1 Виды и классификация биоматериалов. Источники получения. Требования к биоматериалам.	Биоматериалы в регенеративной медицине. Виды и классификация. Источники получения. Синтетические биоматериалы. Полусинтетические биоматериалы. Природные биоматериалы. Требования к биоматериалам. Возможности модификации.	Введение в регенеративную медицину. Тесты



4	ОПК-1, ОПК-8	4. Биоматериалы в регенеративной медицине. 4.1 Биосовместимость и биodeградация скаффолдов.	Биосовместимость скаффолдов. Виды совместимости. Имплантация. Тканевой ответ. Биodeградация. Способы визуализации.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
5	ОПК-1, ОПК-8	5. Основные подходы тканевой инженерии. 5.1 Методы изготовления скаффолдов. Трехмерный биопринтинг.	Основные подходы тканевой инженерии. Методы изготовления скаффолдов. Способы структурирования. Лазерные аддитивные технологии. Трехмерный биопринтинг. Элементы и основные понятия.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
6	ОПК-1, ОПК-8	6. Анализ 6.1 Визуализация в регенеративной медицине 6.2 Введение в биомедицинскую статистику	Биоломинисцентный имиджинг. Флуоресцентный имиджинг. Фотоакустический имиджинг. Оптическая когерентная томография. Магнитно-резонансная томография. Компьютерная томография. Микрокомпьютерная томография. Радионуклидная визуализация Биомедицинская статистика: описательная и аналитическая. Цель и задачи статистической обработки результатов исследования. Статистическая значимость результатов исследования. Нулевая гипотеза. Понятие о систематической ошибке. Значение p . Статистические совокупности. Мощность исследования.	Введение в регенеративную медицину. Тесты Введение в регенеративную медицину. Тесты
7	ОПК-1, ОПК-8	7. Работа с лабораторными		



		животными 7.1 Основы работы с лабораторными животными	Виды лабораторных животных. Боль и дистресс у лабораторных животных. Идентификация животных. Анальгезия и анестезия. Оперативные вмешательства. Введение экспериментальных веществ. Забор крови. Гуманное завершение эксперимента.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
8	ОПК-1, ОПК-8	8. Возможности регенеративной медицины в клинической практике 8.1 Особенности применения подходов регенеративной медицины в клинической практике. Трансляция.	Особенности применения подходов регенеративной медицины в клинической практике. Трансляция. Применение в урологии, ортопедии, офтальмологии и пр.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
9	ОПК-1, ОПК-8	9. Биобанкирование. 9.1 Основы биобанкирования.	Понятие о «биобанкировании». Принципы формирования коллекции. Материалы. Условия хранения и сбора.	Введение в регенеративную медицину. Тесты
10	ОПК-1, ОПК-8	10. Правовое регулирование. 10.1 Правовое регулирование и этика.	Правовое регулирование. Федеральный закон. Стандарты GLP, GCP и GMP. Этические вопросы применения биомедицинских клеточных продуктов. Этические комитеты.	Введение в регенеративную медицину. Тесты

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)



	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 5
Контактная работа, в том числе		40	40
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		12	12
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		24	24
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		20	20
ИТОГО	2	60	60

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Анализ	Визуализация в регенеративной медицине	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
1	Анализ	Введение в биомедицинскую статистику	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Биобанкирование.	Основы биобанкирования.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
3	Биоматериалы в регенеративной медицине.	Виды и классификация биоматериалов. Источники получения. Требования к биоматериалам.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
4	Биоматериалы в регенеративной медицине.	Биосовместимость и биодegradация скаффолдов.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
5	Возможности регенеративной медицины в клинической	Особенности применения подходов регенеративной медицины в клинической практике. Трансляция.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1



	практике			
6	Основные подходы тканевой инженерии.	Методы изготовления скаффолдов. Трехмерный биопринтинг.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
7	Понятие о регенеративной медицине.	Предмет, цель и задачи регенеративной медицины. Основные понятия и направления. Объекты и методы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
8	Правовое регулирование.	Правовое регулирование и этика.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
9	Работа с лабораторными животными	Основы работы с лабораторными животными	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1
10	Стволовые клетки.	Виды, классификация, источники и особенности стволовых клеток. Индуцированные стволовые клетки.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	1

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Анализ	Визуализация в регенеративной медицине	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Анализ	Введение в биомедицинскую статистику	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Биобанкирование.	Основы биобанкирования.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Биоматериалы регенеративной медицины.	Виды и классификация биоматериалов. Источники получения. Требования к биоматериалам.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Биоматериалы регенеративной медицины.	Биосовместимость и биодegradация скаффолдов.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
5	Возможности регенеративной медицины клинической практике	Особенности применения подходов регенеративной медицины в клинической практике. Трансляция.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2



6	Основные подходы тканевой инженерии.	Методы изготовления скаффолдов. Трехмерный биопринтинг.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
7	Понятие регенеративной медицины.	Предмет, цель и задачи регенеративной медицины. Основные понятия и направления. Объекты и методы.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
8	Правовое регулирование.	Правовое регулирование и этика.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
9	Работа лабораторными животными	Основы работы с лабораторными животными	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
10	Стволовые клетки.	Виды, классификация, источники и особенности стволовых клеток. Индуцированные стволовые клетки.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2

Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Анализ	Визуализация в регенеративной медицине	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
1	Анализ	Введение в биомедицинскую статистику	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
2	Биобанкирование.	Основы биобанкирования.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
3	Биоматериалы регенеративной медицины.	Виды и классификация биоматериалов. Источники получения. Требования к биоматериалам.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
4	Биоматериалы регенеративной медицины.	Биосовместимость и биодеградация скаффолдов.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
5	Возможности регенеративной медицины в клинической практике	Особенности применения подходов регенеративной медицины в клинической практике. Трансляция.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
6	Основные подходы тканевой инженерии.	Методы изготовления скаффолдов. Трехмерный биопринтинг.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
7	Понятие регенеративной медицины.	Предмет, цель и задачи регенеративной медицины. Основные понятия и	Конспектирование, решение тестовых заданий	1



		направления. Объекты и методы.		
8	Правовое регулирование.	Правовое регулирование и этика.	Конспектирование, решение тестовых заданий	1
9	Работа с лабораторными животными	Основы работы с лабораторными животными	Конспектирование, решение тестовых заданий	2
10	Стволовые клетки.	Виды, классификация, источники и особенности стволовых клеток. Индуцированные стволовые клетки.	Конспектирование, решение тестовых заданий	2

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	Методические рекомендации по проведению доклинических исследований биомедицинских клеточных продуктов. Под ред. В.А. Ткачука. Изд-во ОАО «Можайский полиграфический комбинат», 2017
3	Principles of Regenerative Medicine 3rd Edition / Anthony Atala, Robert Lanza, Tony Mikos, Robert Nerem - Academic Press, 2018 - 1454 с.
4	Principles of Regenerative Medicine 3rd Edition / Anthony Atala, Robert Lanza, Tony Mikos, Robert Nerem - Academic Press, 2018 - 1454 с.
5	Choudhery M. S. (ed.). Regenerative Medicine. – BoD–Books on Demand, 2020.
6	Dobrzański L. A. (ed.). Biomaterials in regenerative medicine. – BoD–Books on Demand, 2018.
7	Fernandes T. G., Diogo M. M., Cabral J. M. S. (ed.). Engineering strategies for regenerative medicine. – Academic Press, 2019.
8	El-Badri N. (ed.). Regenerative Medicine and Stem Cell Biology. – Springer International Publishing, 2020.
9	Bhaskar B. et al. Biomaterials in Tissue Engineering and Regenerative Medicine. – Springer Singapore, 2021.
10	Los M. J., Hudecki A., Wiechec E. (ed.). Stem Cells and Biomaterials for Regenerative Medicine. – Academic Press, 2018.
11	Orlando G., Keshavjee S. (ed.). Organ Repair and Regeneration: Preserving Organs in the Regenerative Medicine Era. – Academic Press, 2021.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Principles of Tissue Engineering. 4nd Edition / Под ред. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti.



	– Из-во Academic Press, 2014. – 1936 с.
2	Мультipotентные мезенхимальные стромальные клетки человека при «физиологической» гипоксии <i>in vitro</i> / Е.Р. Андреева, Л.Б. Буравкова, А.И. Григорьев. – М.: ГНЦ РФ – ИМБИ РАН, 2016. – 256 с.
3	Atala A., Allickson J. (ed.). Translational regenerative medicine. – Academic Press, 2014.
4	Chun H. J. et al. (ed.). Novel biomaterials for regenerative medicine. – Springer Singapore, 2018.
5	Duscher D., Shiffman M. A. (ed.). Regenerative Medicine and Plastic Surgery: Skin and Soft Tissue, Bone, Cartilage, Muscle, Tendon and Nerves. – Springer Nature, 2019.
6	Arjmand B. (ed.). Genomics, Proteomics, and Metabolomics: Stem Cells Monitoring in Regenerative Medicine. – Springer Nature, 2019.
7	Singh T. R. R., Lavery G., Donnelly R. (ed.). Hydrogels: design, synthesis and application in drug delivery and regenerative medicine. – CRC Press, 2018.
8	Holnthoner W. et al. (ed.). Vascularization for Tissue Engineering and Regenerative Medicine. – Springer, 2021.
9	Xu H., Gu N. (ed.). Nanotechnology in Regenerative Medicine and Drug Delivery Therapy. – Springer Singapore, 2020.
10	Fridman A. A., Friedman G. G. Plasma medicine. – Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2013. – С. 1.
11	Fossum T. W. Small animal surgery e-book. – Elsevier Health Sciences, 2018.
12	Пальцев М. А. Медицина будущего. Персонализированная медицина: опыт прошлого, реалии завтрашнего дня. – Федеральное государственное бюджетное учреждение " Российская академия наук", 2020.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Введение в регенеративную медицину	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Введение в регенеративную медицину. Тесты	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических
-------	------------------------------------	-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------



	проведения занятий		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 НТПБ

Разработчики:

Принята на заседании кафедры Институт регенеративной медицины НТПБ

от , протокол №

Заведующий кафедрой

Институт регенеративной
медицины НТПБ

(подпись)

Хлебникова Т.М.

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом

от , протокол №

Председатель ЦМС

(подпись)

(фамилия, инициалы)

