



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
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; Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОК-2; Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОПК-2; Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4; Способность и готовность реализовать этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности

ОПК-5; Способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок

ОК-5; Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала

ОК-8; Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

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	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности и с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Современные информационные ресурсы, программные средства, коммуникационные технологии, требования информационной безопасности для решения профессиональной деятельности	Использовать все доступные информационные и коммуникационные ресурсы, программные средства, алгоритмы действий для решения профессиональной деятельности и с учетом требований информационной безопасности	Навыками использования информации и коммуникационных ресурсов, технологий, программных средств с учетом требований информационной безопасности	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
2	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	принципы применения системного подхода в биологии	Абстрактно мыслить, анализировать и обобщать закономерности общей биологии и генетики для решения профессиональных задач	Методом системного анализа, методом системного синтеза.	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
3	ОК-2	Способность использовать основы философских знаний для формирования	Фундаментальные законы эволюции и экологии, связывающей	Использовать основы философских знаний для формирования мировоззрения	Навыками формирования мировоззренческих позиций	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной



		мировоззрен ческой позиции	биологическ ие науки с общественн ыми	ческой позиции		медицины
4	ОПК-2	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Владеть иностранными языками, знать правила деловой коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном (ых) языках	Применять знания иностранных языков, технологии и средства коммуникации на русском и иностранном (ых) языках (ов) для эффективной профессиональной деятельности на современном уровне	Навыками, технологиями и средствами эффективно коммуницировать на Русском и иностранном (ых) языке (ах)	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
5	ОПК-4	Способность и готовность реализовать этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности	Этические и деонтологические принципы профессиональной деятельности	Применять этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности ;	Навыками применения принципов профессиональной этики и деонтологии в профессиональной деятельности	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
6	ОПК-5	Способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	Профессиональные критерии оценки результатов профессиональной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	Применять профессиональные критерии оценки результатов профессиональной деятельности для предотвращения профессиональных	Навыками применения профессиональные критерии для объективной оценки результатов профессиональной деятельности и дв целях предотвращения	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины



				ошибок	ния профессиональных ошибок	
7	ОК-5	Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	Источники получения профессиональной информации для решения поставленных задач	Находить, оценивать и пользоваться различными источниками информации для саморазвития и самообразования	Навыками поиска и преобразования информации из учебной, научной, научно-популярной литературы, сети интернет и других информационных ресурсов	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
8	ОК-8	Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Принципы работы в коллективе	Выстраивать социальное взаимодействие в коллективе и работать в нем; -Правильно интерпретировать и решать проблемы, возникающие в коллективах	Навыками решения проблем, возникающих при работе в коллективах	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины

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, ОК-1, ОК-2, ОПК-2, ОПК-5, ОК-5	1. Регенерация. Молекулярно-биологические процессы размножения клеток		



		<p>1.1 Основные понятия регенеративной медицины</p> <p>1.2 Жизненный цикл клеток, его варианты</p> <p>1.3 Митотический цикл клеток. Репликация ДНК.</p> <p>1.4 Регуляция размножения клеток</p> <p>1.5 Реализация генетической информации.</p>	<p>Основные понятия регенеративной медицины. Физиологическая и репаративная регенерация. Способы регенерации. Клеточные источники регенерации.</p> <p>Обратимая и не обратимая (терминальная) дифференцировка клеток.. Апоптоз. Обновляющиеся, растущие и стабильные ткани. Методы определения пролиферативной активности.</p> <p>Особенности репликации теломер. Теломераза. G0-период, его значение для сохранения стволовых клеток. Биологические часы и циркадианные ритмы размножения клеток, их механизмы, биологическое и медицинское значение.</p> <p>Гены, регулирующие размножение: протоонкогены, онкогены, супрессоры. Их роль в нормальной и патологической регенерации.</p> <p>Понятие о транскрипционных факторах и сигнальных путях. Циклины и циклинзависимые киназы. Факторы роста. Возможности управления регенерационными процессами.</p>	<p>Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины</p>
2	ОК-1, ОПК-1,	2. Стволовые клетки. Механизмы		



	ОПК-2, ОК-2, ОК-5, ОПК-5	дифференцировки и перепрограммирования клеток 2.1 Стволовые клетки, их виды, биологическая роль, медицинское значение 2.2 Стволовые клетки человека. Стволовые клетки разных органов и тканей 2.3 Дифференцировка и дедифференцировка клеток. Факторы, молекулярные процессы, сигнальные пути 2.4 Эпигенетическая регуляция активности генов. Способы и молекулярно-генетические механизмы. 2.5 Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки, методы их получения. 2.6 Генетическое перепрограммирование в онтогенезе.	Характерные особенности стволовых клеток.. Эмбриональные и постэмбриональные стволовые клетки. Тотипотентные, плюри-, поли- и унипотентные стволовые клетки. Стволовые клетки пуповинной крови, красного костного мозга, мезенхимальные, головного мозга, миокарда. Методы выделения и изучения. Маркеры. Идентификация. Применение в современной медицине. Иерархическая структура обновляющихся тканей: стволовые клетки – транзиторно-амплифицирующиеся (ранней дифференцировки) – терминально-дифференцированные – смерть клеток. Эпигенетическое старение клеток и организмов, значение для потенциала регенерации. Управление активностью генов, значение для медицины. Факторы (“коктейль”) Яманаки. Терапевтическое и репродуктивное клонирование. Методы. Значение для регенеративной медицины. Прямое перепрограммирование в регенеративной медицине.	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
--	-----------------------------------	--	---	---



		Механизмы, значение для морфогенеза.		основы регенеративной медицины
3	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОК-2, ОК-5, ОПК-5	<p>3. Модификация геномов и геномное редактирование. Генетическая нестабильность и генетический</p> <p>3.1 Модификация генома. Генная инженерия</p> <p>3.2 Нестабильность генома и риск канцерогенеза при применении стволовых клеток в регенеративно</p> <p>3.3 Апоптоз, его значение для поддержания клеточного баланса и сохранения генетической стабиль</p> <p>3.4 Иммунологические проблемы регенеративной медицины. Виды трансплантации</p>	<p>Геномное редактирование, методы, CRISPR/Cas9 система. Генетически модифицированные стволовые клетки, применение в медицине. Генотерапия.</p> <p>Генетический гомеостаз, его уровни и механизмы. Нарушения генетического гомеостаза</p> <p>Молекулярно-генетические механизмы апоптоза. Медицинское значение.</p> <p>Проблема гистонесовместимости в регенеративной медицине, пути ее решения. Возможности и ограничения применения аутологичных клеток и органов.</p>	<p>Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины</p>
4	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОК-2, ОПК-4, ОК-5,	4. Применение стволовых клеток в регенеративной медицине		



ОПК-5, ОК-8	4.1 Практическое применение стволовых клеток в современной медицине	Источники стволовых клеток. Методы получения, культивирования, хранения. Регенерация и старение. Молекулярные механизмы старения. Использование стволовых клеток для омоложения.	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины
	4.2 Современное состояние и перспективы регенерационной медицины	Значение регенеративной медицины в лечении заболеваний мочеполовой, нервной, сердечно-сосудистой и других систем. Выращивание органов (органоидов) с применением стволовых клеток и композитных материалов. Скаффолды.	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 6
Контактная работа, в том числе		44	44
Консультации, аттестационные испытания (КАТГ) (Экзамен)		4	4
Лекции (Л)		8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)			
Практические занятия (ПЗ)		32	32
Клинико-практические занятия (КПЗ)			
Семинары (С)			
Работа на симуляторах (РС)			
Самостоятельная работа студента (СРС)		28	28
ИТОГО	2	72	72

Разделы дисциплин и виды учебной работы



№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 6	Часы из АУП	8		32			4		28	72
1		Регенерация. Молекулярно-биологические процессы размножения клеток	2,5		11					5	18,5
2		Стволовые клетки. Механизмы дифференцировки и перепрограммирования клеток	3		9					11	23
3		Модификация геномов и геномное редактирование. Генетическая нестабильность и генетический	1,8 5		8					8	17,85
4		Применение стволовых клеток в регенеративной медицине	0,6 5		4					4	8,65
		ИТОГ:	8		32			4		28	68

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Биология. Под ред. Шидловского Ю.В., Чебышева Н.В. Учебник в 2-х томах. Медицинское информационное агенство, Москва, 2021 г.
2	Регенеративная биология и медицина. Под ред. Пузырева В.П. Омская областная типография, 2017 г.
3	Стволовые клетки и регенеративная медицина / под ред. В. А. Ткачука. - Изд. МГУ им. Ломоносова, Москва, 2014 г.
4	Основы молекулярной биологии клетки Альбертс Б., Брей Д., Хопкин К. 2-е издание. Издательство: Бинوم. Лаборатория знаний, 2018 г.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Гены по Льюину. Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик. 3-е издание. Лаборатория знаний, Москва, 2020 г.
2	Стволовые клетки их свойства, источники получения и роль в регенеративной медицине. Ястребов А, Гребнев Д, Маклакова И. Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, 2016 г.
3	Клеточная терапия при нейродегенеративных заболеваниях. Ревущин А.В. и др.



Московский государственный педагогический университет. Москва, 2121 г.

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Тесты ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Курс лекций ДВ. Молекулярно-биологические основы регенеративной медицины	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	21-11	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
2	9-11	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
3	10-11	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
4	20-11	105043, г. Москва, б-р.	микроскопы, микропрепараты,



		Измайловский, д. 8	макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
5	14-8	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8, стр. 1	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
6	13-8	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8, стр. 1	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы
7	9-8	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8, стр. 1	микроскопы, микропрепараты, макропрепараты, муляжи, компьютер, проектор, экран, таблицы, мультимедийные наглядные материалы по изучаемым темам, обучающие фильмы

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Биологии и общей генетики ИБиМСС

