Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ковтун Ольга федеральное государст венное бюджетное образовательное учреждение Должность: ректор высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Дата подписания: 27.07.2023 14:11:17 Уникальный программный ключ

f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

Кафедра медицинской биологии и генетики

УТВЕРЖДАЮ Проректор по портавления и молодежной политике Д.В. Бородулина

оц 2023г. (печать УМУ)

Рабочая программа дисциплины КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Специальность: 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: врач по общей гигиене, по эпидемиологии

Рабочая программа дисциплины «Клеточные технологии в медицине» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 г. № 552, и с учетом требований профессионального стандарта 02.002 «Специалист в области медико-профилактического дела», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 июня 2015 г. №399н.

Программа составлена: Макеев О.Г., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Программа рецензирована: Улитко М.В., к.б.н., директор департамента биологии и фундаментальной медицины Института естественных наук и математики Ур Φ У.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры 22 февраля 2023 г. (протокол $\mathfrak{N} \underline{0} 6$).

Программа обсуждена и одобрена методической комиссией специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело 07 марта 2023 г. (протокол № 6).

1. Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов системных знаний в области биологических и экологических наук и обеспечение естественнонаучного фундамента для профессиональной подготовки врача, содействие развитию целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие на этой основе навыков системного и критического мышления в отношении биологических основ здоровья человека.

2.Задачи дисциплины

- формирование у студентов навыков самостоятельной аналитической и научно-исследовательской работы;
 - развитие у студентов навыков работы с учебной и научной литературой;
- развитие у студентов навыков организации мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- формирование у студентов представлений об условиях хранения химических реактивов и лекарственных средств;
- воспитание чувства гуманизма, привитие навыков соблюдения биоэтических норм и правил в деятельности врача.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Клеточные технологии в медицине» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) ООП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Как медико-биологическая дисциплина «Клеточные технологии в медицине» требует системных естественнонаучных знаний на основе среднего общего полного образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медикопрофилактическое дело.

Изучение дисциплины «Клеточные технологии в медицине» должно предшествовать изучению таких дисциплин как: «Гистология, цитология и эмбриология», «Нормальная физиология», «Патофизиология»», «Патологическая анатомия», «Микробиология, вирусология и иммунология», «Фармакология» и «Биохимия».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Клеточные технологии в медицине» направлен на обучение и формирование у выпускника следующих компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций и трудовых действий согласно профессиональному стандарту: а) универсальных:

Наименование категории	Код и наименование (со-	Код и наименование (содер-			
(группы) универсальных	держание) универсальной	жание) индикатора достиже-			
компетенций	компетенции	ния универсальной компе-			
		тенции			
Системное и критическое	УК-1 Способен осуществ-	УК-1.2 Умеет осуществлять			
мышление	лять критический анализ	поиск и интерпретировать			
	проблемных ситуаций на	информацию, необходимую			
	основе системного подхода,	для решения проблемной			
	вырабатывать стратегию	ситуации; критически оце-			
	действий	нивать надежность источни-			
		ков информации, работать с			
		противоречивой информаци-			
	ей				
	УК-1.3 Умеет разрабатывать				
		и содержательно аргументи-			
		ровать стратегию действий			

для решения проблемной
ситуации на основе систем-
-
ного и междисциплинарного
подходов
УК-1.4 Умеет использовать
логико-методологический
инструментарий для крити-
ческой оценки современных
научных достижений в обла-
сти медицины, философских
и социальных концепций в
своей профессиональной де-
ятельности

б) профессиональных:

дач профессиональной деятельности Профилактиче-	Код и наименование профессиональной компетенции ПК-1. Способность и готовность к прове-	функции и ее содержание	нальной компетенции, которые формирует дисциплина ИД-4 _{ПК-1} Оценка правильности хранения и транспортировки
ский	дению санитарно- противоэпидемиче- ских (профилактиче- ских) мероприятий, направленных на предупреждение воз- никновения инфек- ционных заболева- ний, к осуществле- нию противоэпиде- мической защиты населения	С/01.7)	вакцин, иммунобиологических и лекарственных препаратов ИД-5 _{ПК-1} Планирование дезинфекционных мероприятий в плановом порядке и по эпидемическим показаниям ИД-6 _{ПК-1} Планирование и оценка достаточности противоэпидемических мероприятий в эпидочагах

В результате изучения дисциплины «Клеточные технологии в медицине» студент должен:

Знать

- основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии;
- области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности;
 - основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий;
 - основные понятия крионики и криобанкирования;
 - правила работы в стерильных помещениях.

Уметь

- пользоваться учебной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;

- пользоваться лабораторным оборудованием;
- работать с увеличительной техникой.

Владеть

- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий;
- навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием.

Изучение дисциплины «Клеточные технологии в медицине» направлено на формирование у студентов способности и готовности выполнять в профессиональной деятельности следующие трудовые функции/действия (в соответствии с профессиональным стандартом профессионального стандарта 02.002 «Специалист в области медико-профилактического дела», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 июня 2015 г. N 399н):

Трудовая функция С/01.7 - Организация и проведение санитарнопротивоэпидемических (профилактических) мероприятий

Трудовые действия:

- -Создание резерва медикаментов, средств экстренной профилактики, дезинфектантов, средств индивидуальной защиты (персонал, группы риска)
 - -Организация мер по прекращению реализации путей передачи инфекции

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость		Семестр	
	Ча	сы	4	
Аудиторные занятия (всего)	3	6		
в том числе:				
Лекции	1	8	18	
Практические занятия	18		18	
Самостоятельная работа (всего)	36			
Реферат				
Формы аттестации по дисциплине			зачет	
Общая трудоемкость	Часы	3ET		
	72	2,0		

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание раздела и дидактической единицы

Содержание дисциплины	Основное с одержание раздела, дидактической единицы
ДЕ-1 Введение в клеточную, генную и ген- но-клеточную терапию УК-1; ПК-1	Введение в регенеративную медицину. История развития трансплантологии. Виды трансплантации: аутотрансплантация, аллотрансплантация, ксенотрансплантация. Понятие тканевой несовместимости. Главный комплекс гистосовместимости (ГКГ). Антигены ГКГ I и II классов. Система HLA. Механизмы преодоления тканевой несовместимости. Современное состояние трансплантологии и клеточной терапии. Клеточная терапия. Стволовые клетки. Типы стволовых клеток (СК): эмбриональные, СК взрослых, раковые СК, СК, созданные биотехноло-

гическими методами. Плюрипотентные СК. Технологии создания линий плюрипотентных СК: предподготовка, нуклеотрансфер и стимуляция к делению, выделение клеток внутреннего образования бластоцисты и их культивирование. Терапевтическое клонирование. Перепрограммирование. Открытие индуцированной плюрипотентности. Характеристика плюрипотентных СК. Классификация, маркеры, дифференцировка СК. Цитология СК. Локализация СК. Получение клеток для терапии. Пути доставки клеток в зону лечения. Механизмы терапевтического эффекта СК.

Мезенхимальные СК. Развитие фибробластического дифферона. Тканевая инженерия.

Клеточная терапия, подходы к клиническому применению.

Генная и генно-клеточная терапия.

Методы генной инженерии. Вектор. Классификация векторов: вирусные, плазмидные, синтетические. Структура вектора: целевой ген, ORI-участок, участок поликлонинга, селективная метка. Праймер. Конструирование праймеров. ДНК-синтезатор, амплификатор. Рестриктазы. Амплификация. Селекция. Трансфекция. Виды трансфекции: in vivo, in vitro. Методы трансфекции: физические методы (электропорация, микроинъекция, балистические), химические. Индуцированные плюрипотентные СК. Факторы репрограммирования. Применение индуцированных плюрипотентных СК.

Терапия наследственных заболеваний. Химеризм, создание химер.

ДЕ-2 Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности УК-1; ПК-1 Клеточные технологии в косметологии. Клеточная терапия повреждений кожи.

Кожа, ее строение, дериваты. Фибробласты, классификация, функции. Механизмы старения кожи: фотостарение, хроностарение. Клеточные методы омоложения кожи: клеточная косметика, косметика на факторах роста, метаболическая инъекционная терапия, истинная клеточная терапия. Источники клеток для аутотрансплантации ММСК. Практическое применение аутологичных фибробластов: показания, противопоказания. Сочетание методик клеточной терапии и лазерных технологий, пилингов. Сочетание плазмотерапии с аутологичными фибробластами.

Повреждения кожного покрова: аутоиммунные, травматические (ожоги, обморожения), трофические (трофические и нейротрофические язвы, пролежни). Особенности ожоговых повреждений. Особенности трофических и нейротрофических язв. Механизм терапии повреждений кожи. Искусственные матрицы, аутодермопластика. Матрицы с алло-

генными клетками. Однослойный кожный эквивалент. Объемный кожный эквивалент. Нанесение клеточных культур на язвенный дефект. Этапность восстановления кожного покрова после курсов лечения с использованием аутофибробластов и культур аутофибробластов, обогащенных ММСК. Технология PRP.

Клеточная терапия заболеваний печени.

Печень, ее строение и функции. Регенерация печени. Классификация заболеваний печени: вирусные, аутоиммунные, метаболические, токсические, опухолевые. Консервативное лечение, его недостатки. Трансплантация печени: показания, противопоказания. Методы пересадки печени: ортотопическая, гетеротопическая, временная. Сплит-трансплантация. Недостатки трансплантации печени. Типы клеток для терапии заболеваний печени. Методы введения клеток. Искусственная биопечень, ее недостатки. Эффекты терапии ММСК. Генная и генноклеточная терапия заболеваний печени: новации и проблемы.

Клеточная терапия в кардиологии.

Анатомия сердца, проводящая система. Ишемическая болезнь сердца. Стенокадия, определение и причины. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний. Диагностика. Инструментальная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний: электрокардиография, тредмил/велоэргометрия, стрессэхокардиография, сцинтиграфия, мультиспиральная компьютерная томография коронарных сосудов, коронароангиография. Лабораторная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. Лечение: немедикаминтозное, фармакологическое, хирургическое (аортокоронарное шунтирование, стентирование). Усиленная наружная контрпульсация, ударноволновая терапия, трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Терапевтический ангиогенез: механизмы неоваскуляризации, введение рекомбинантных белков, генная и клеточная терапия.

Классификация методов лечения в травматологии и ортопедии. Протезы в травматологии. Структура гиалинового хряща, особенности регенерации, классификация повреждений. Методы лечения повреждений суставной поверхности. Хондропластика (методики «костномозговой стимуляции», трансплантация остеохондральных графтов). Методы тканевой инженерии, классификация. Методы 1 поколения (имплантация аутохондроцитов под мембрану, матрициндуцированный аутохондрогенез). Методы 2 поколения (тканеинженерные конструкции с матрицами носителями). Триада тканевой ин-

женерии. Матрицы. Биореакторы. Методы 3 поколения (тканеинженерные конструкты без матрицносителей). Остеохондральный скаффолд. Эксперименты по формированию суставной поверхности фаланг.

Клеточные технологии в офтальмологии.

Анатомия и физиология органа зрения. Роговица: анатомия и физиология, функции. Строение и функции эпителия, стромы и эндотелия роговицы. Сетчатая оболочка: слои, функциональные зоны, примеры патологии. Репаративная регенерация эпителия. Лимбальные эпителиальные стволовые клетки. Варианты регенерации эпителия, стромы, эндотелия роговицы. Биоинженерная цепочка культивирования эпителия роговицы. Биопсия роговицы. Первичная культура клеток роговицы. Матрица и клеточный препарат. Тканевая инженерия роговицы. Биоинженерная цепочка для создания неполного и полного эквивалентов роговицы. Примеры разработок.

Применение клеточных культур в качестве модели для токсикологических исследований.

Понятие о токсичных веществах. Токсикологическая экспертиза. Официнальные препараты. Биологически активные добавки. Наночастицы. Этапы токсикологической экспертизы. Доклинический этап: острые, хронические и субхронические методы; влияние препаратов на размножение, фототоксичность, токсикокинетика, онкогенность. Понятие зависимости «доза-эффект». Применение наноматериалов в медицине. Проблемы токсикологической экспертизы. Проведение исследования in vitro на клеточных культурах. Цитотоксичность. Генотоксичность.

ДЕ-3 Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий УК-1; ПК-1 Уровни обеспечения безопасности применения клеточных культур. Контроль инфекционной безопасности in vivo и in vitro. Параметры контроля. Методы оценки инфекционной безопасности. Иммуноферментный анализ. Контроль онкотрансформации in vitro. Понятие об онкогенах, протоонкогенах и генах-супрессорах опухолей. Генетические механизмы модификации протоонкогенов в онкогены. Свойства неопластических клеток. Понятие о генетической нестабильности. Влияние генетической нестабильности на репликацию ДНК и сегрегацию хромосом, системы репарации клеток, чекпойнты клеточного цикла и апоптоз. Влияние гена р53 на внутриклеточные процессы. Мутации гена р53 и их влияние на клеточные процессы. Этапы контроля онкотрансформации в клеточной культуре. Методы определения мутаций. ПЦР. Методы детекции: электрофоретические, радиоизотопные, флюорес-

	центные, гибридизационные. Секвенирование. По-
	нятие о противоопухолевой вакцине.
ДЕ-4	История крионики и криобиологии. Криоконсерви-
Крионика. Основы криобанкирования	рование клеток человека. Физиологические процес-
УК-1; ПК-1	сы в клетках при охлаждении (набухание клеток,
	изменение фазового состояния липидов, преципита-
	ция слаборастворимых компонентов, холодовой
	шок). Физиологические основы криоконсервирова-
	ния клеток. Кристаллизация, очаги кристаллизации.
	Повреждение клеток на этапах замораживания (ско-
	рость замораживания, перегрев клеток при замора-
	живании). Преодоление повреждения клеток при
	заморозке. Понятие о криопротекторах. Проникаю-
	щие и непроникающие криопротекторы. Понятие о
	скоростях замораживания. Методы заморозки кле-
	ток: неконтролируемое и контролируемое (про-
	граммное) замораживание. Хранение клеточных
	культур. Размораживание клеток. Повреждение кле-
	ток при разморозке. Методы размораживания:
	нагрев теплопередачей, нагрев в сверхвысокоча-
	стотном электромагнитном поле, теплопередача с
	воздействием давления. Понятие о витрификации.
ДЕ-5	Понятие асептики. Дезинфекция, методы (мягкая,
Правила работы в стерильных поме-	грубая дезинфекция, дезинфекция воздуха). Сред-
щениях	ства для обработки рук. Бактерицидные облучатели.
УК-1; ПК-1	Классификация по месту расположения, по кон-
	струкции, по предназначению. Предстерилизацион-
	ная очистка. Средства для предстерилизационной
	очистки. Контроль предстерилизационной очистки.
	Стерилизация. Методы стерилизации: физические
	(паровые, воздушные, инфракрасные, гласперлено-
	вые, фильтрация) и химические (газовые, плазмен-
	ные, жидкостные). Озонирование. Правила работы с
	соблюдением стерильности. Принципы разнесения
	во времени и пространстве. Правила работы со сте-
	рильным нательным бельем и перчатками. Правила
	работы в ламинарном боксе.

6.2. Контролируемые учебные элементы

	Контролируемые	Контролируемые учебные элементы, формируемые в ре-				
Дидактическая	зультате освоения	п дисциплины с указа	анием индикаторов	ния компе-		
единица (ДЕ)	до	остижения компетен	ций	тенции		
	Знания	Знания Умения Навыки				
ДЕ-1	- основы совре-	- пользоваться	- понятийным ап-	начальный		
Введение в кле-	менной клеточ-	учебной, науч-	паратом в области			
точную, генную	ной транспланто-	ной, научно-	клеточных, ген-			
и генно-	логии и геноте-	популярной ли-	ных и генно-			
клеточную тера-	рапии	тературой, сетью	клеточных техно-			
пию	УК -1.2, 1.3,1.4	Интернет для	логий.			
УК-1; ПК-1	ПК 1 ИД 4,5,6	профессиональ-	УК -1.2, 1.3,1.4			

	1	U	пи тип д с	
		ной деятельно-	ПК 1 ИД 4,5,6	
		- пользоваться		
		лабораторным		
		оборудованием.		
		УК -1.2, 1.3,1.4		
		ПК 1 ИД 4,5,6		
ДЕ-2	- области приме-	- пользоваться	- понятийным ап-	начальный
Области приме-	нения клеточной,	учебной, науч-	паратом в области	110 10011111111
нения клеточной,	генной и генно-	ной, научно-	клеточных, ген-	
генной и генно-	клеточной тера-	популярной ли-	ных и генно-	
клеточной тера-	пии в медицине и	тературой, сетью	клеточных техно-	
пии в медицине и	научной деятель-	Интернет для	логий;	
научной деятель-	ности	профессиональ-	- навыками рабо-	
ности	УК -1.2, 1.3,1.4	ной деятельно-	ты с общелабора-	
УК-1; ПК-1	ПК 1 ИД 4,5,6	сти;	торным и специ-	
		- пользоваться	альным оборудо-	
		лабораторным	ванием.	
		оборудованием;	УК -1.2, 1.3,1.4	
		- работать с уве-	ПК 1 ИД 4,5,6	
		личительной тех-		
		никой.		
		УК -1.2, 1.3,1.4		
		ПК 1 ИД 4,5,6		
ДЕ-3	- основы обеспе-	- пользоваться	- понятийным ап-	начальный
Основы обеспе-	чения безопасно-	учебной, науч-	паратом в области	
чения безопасно-	сти применения	ной, научно-	клеточных, ген-	
сти применения	генных и клеточ-	популярной ли-	ных и генно-	
генных и клеточ-	ных технологий	тературой, сетью	клеточных техно-	
ных технологий	УК -1.2, 1.3,1.4	Интернет для	логий;	
УК-1; ПК-1	ПК 1 ИД 4,5,6	профессиональ-	- навыками рабо-	
		ной деятельно-	ты с общелабора-	
		сти;	торным и специ-	
		- пользоваться	альным оборудо-	
		лабораторным оборудованием.	ванием. УК -1.2, 1.3,1.4	
		УК -1.2, 1.3,1.4	ПК 1 ИД 4,5,6	
		ПК 1 ИД 4,5,6	ПК 1 ИД 4,5,0	
ДЕ-4	- основные поня-	- пользоваться	- понятийным ап-	начальный
Крионика. Осно-	тия крионики и	учебной, науч-	паратом в области	iid iddibiibiii
вы криобанкиро-	криобанкирова-	ной, научно-	клеточных, ген-	
вания	ния	популярной ли-	ных и генно-	
УК-1; ПК-1	УК -1.2, 1.3,1.4	тературой, сетью	клеточных техно-	
,	ПК 1 ИД 4,5,6	Интернет для	логий;	
		профессиональ-	- навыками рабо-	
		ной деятельно-	ты с общелабора-	
		сти;	торным и специ-	
		- пользоваться	альным оборудо-	
		лабораторным	ванием.	
		оборудованием;	УК -1.2, 1.3,1.4	
		- работать с уве-	ПК 1 ИД 4,5,6	
		личительной тех-		

		никой.		
		УК -1.2, 1.3,1.4		
		ПК 1 ИД 4,5,6		
ДЕ-5	- правила работы	- пользоваться	- понятийным ап-	начальный
Правила работы в	в стерильных по-	учебной, науч-	паратом в области	
стерильных по-	мещениях	ной, научно-	клеточных, ген-	
мещениях	УК -1.2, 1.3,1.4	популярной ли-	ных и генно-	
УК-1; ПК-1	ПК 1 ИД 4,5,6	тературой, сетью	клеточных техно-	
		Интернет для	логий;	
		профессиональ-	- навыками рабо-	
		ной деятельно-	ты с общелабора-	
		сти;	торным и специ-	
		- пользоваться	альным оборудо-	
		лабораторным	ванием.	
		оборудованием.	УК -1.2, 1.3,1.4	
		УК -1.2, 1.3,1.4	ПК 1 ИД 4,5,6	
		ПК 1 ИД 4,5,6		

6.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию	4	2	2	8
2	Области применения клеточной, генной и генно- клеточной терапии в медицине и научной дея- тельности	10	6	20	36
3	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	2	2	4	8
4	Крионика. Основы криобанкирования	1	2	4	7
5	Правила работы в стерильных помещениях	1	6	6	13
Итог	ro:	18	18	36	72

7. Примерная тематика учебно-исследовательских и лабораторных работ:

7.1. Лабораторных работ:

1. Изготовление временного микропрепарата фибробластов и его характеристика.

7.2. Курсовых работ:

не предусмотрены учебным планом.

7.3. Учебно-исследовательских работ:

Написание докладов по темам:

- 1. Современная микроскопическая техника.
- 2. Современные виды окраски микропрепаратов.
- 3. Современные представления об ультраструктуре цитоскелета клетки.
- 4. Компартментализация основа разобщения биохимических процессов клетки во времени и пространстве.
 - 5. Генетические аспекты канцерогенеза.
 - 6. Мутагенез и канцерогенез.
 - 7. Болезни репарации ДНК и их связь с канцерогенезом и старением.

Написание статей по направлениям:

- 1. Клеточная биология.
- 2. Медицинская и молекулярная генетика.

3. Биотехнологии.

7.4. Рефератов:

- 1. Роль гена р53 в канцерогенезе.
- 2. Достижения и перспективы генной инженерии.
- 3. Генетические аспекты канцерогенеза.
- 4. Механизмы регуляции митотической активности клеток эукариот.
- 5. Ретровирусы позвоночных как фактор изменчивости генома.
- 6. Теломеры и теломераза. Роль теломеразы в процессах канцерогенеза.
- 7. Современное состояние генодиагностики. Молекулярно-генетические методы диагностики.
 - 8. Современное состояние генотерапии.
 - 9. Программируемая клеточная гибель апоптоз.
 - 10. Плазмиды как фактор передачи наследственной информации.
 - 11. Методики определения последовательностей нуклеотидов в геноме человека.
- 12. Полимеразная цепная реакция и другие методы амплификации нуклеиновых кислот.
 - 13. Рестрикционные эндонуклеазы и их роль в генной инженерии.

8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и профессионального стандарта. При условии добросовестного обучения студент овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику.

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее образование, а также имеющие ученую степень кандидата, доктора наук, ученое звание доцента или профессора.

8.1. Образовательные технологии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 65%.

Основные технологии и формы проведения занятий: работа малыми группами, дискуссионные формы ведения занятий, написание студентами докладов с их последующим обсуждением, демонстрация и обсуждение учебных видеофильмов.

Оценка знаний проводится с использованием итогового тестового контроля.

Навыки по микроскопии препаратов оцениваются при реализации лабораторных работ на практических занятиях.

УИРС реализуется в рамках обратной связи с преподавателем через портал Tandem в формате мультимедийных презентаций.

Электронные базы данных (Pubmed) используются студентами в качестве источника материала для написания курсовых работ при выполнении НИРС.

8.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторные базы (лекционные аудитории, лабораторный блок). Мультимедийное оборудование в аудиториях (мультимедийные проекторы и ноутбуки), DVD-проигрыватели, мультимедийные презентации. Таблицы, электронные микрофотографии, фотографии объектов. Лабораторное оборудование. Микроскопы. Фиксированные микропрепараты. Ламинары, центрифуги, автоклав, озонатор, УФ-облучатели. Видеофильмы, слайды по разделам дисциплины.

8.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

- 8.3.1 Системное программное обеспечение
- 8.3.1.1 Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 OOO «Крона-КС»;
- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;
- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;
- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;
- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».
 - 8.3.1.2 Операционные системы персональных компьютеров:
- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);
- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);
 - 8.3.2 Прикладное программное обеспечение
 - 8.3.2.1. Офисные программы
- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013,№ 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);
 - Office 365 (№0405 от 04.04.2023, срок действия лицензии: по 12.04.2024)
 - 8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы
- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- 9.1. Электронные базы данных в ЭБС «Консультант студента»:
- **9.1.1.** Биология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др. ; Под ред. В.В. Маркиной М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.

[Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434154.html]

- 9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.
- **1.**Электронная библиотечная система «Консультант студента», доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на pecypc: https://www.studentlibrary.ru/

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №8/14 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 23.06.2022. Срок действия до 31.08.2023 года.

2.База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.rosmedlib.ru/

ООО «ВШОУЗ-КМК»

Договор № 717КВ/06-2022 от 10.08.2022.

Срок действия до 09.08.2023 года.

3.Электронная библиотечная система«Book Up»

Доступ к коллекции «Большая медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Договор №БМБ на оказание безвозмездных услуг размещения электронных изданий от 18.04.2022.

Срок действия до 18.04.2027 года.

4.Электронная библиотечная система«Book Up»

Доступ к коллекции учебных пособий по анатомии на английском языке

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Сублицензионный контракт №73 от 06.03.2023.

Срок действия до 31.03.2024 года.

5.Электронно-библиотечная система «Лань», доступ к коллекции «Сетевая электронная библиотека»

Ссылка на ресурс: https://e.lanbook.com/

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ 1/2022 на оказание услуг от 01.11.2022.

Срок действия до: 31.12.2026 года.

6.Образовательная платформа «Юрайт»

Ссылка на ресурс: https://urait.ru/

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 10/14 от 30.06.2022.

Срок действия до: 31.08.2023 года.

7. Электронная библиотека УГМУ, институциональный репозитарий на платформе DSpace

Ссылка на ресурс: http://elib.usma.ru/

Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от $01.06.2022~\Gamma$. No 212-p

Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018

Срок действия: бессрочный

8.Универсальная база электронных периодических изданий ИВИС, доступ к индивидуальной коллекции научных медицинских журналов.

Ссылка на ресурс: https://dlib.eastview.com/basic/details

ООО «ИВИС»

Лицензионный договор № 9/14 от 23.06.2022.

Срок действия до 30.06.2023 г.

9. Централизованная подписка

Электронные ресурсы Springer Nature:

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (выпуски 2021 года).

Ссылка на pecypc: https://link.springer.com/

- **база данных Springer Journals Archive**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (архив выпусков 1946 — 1996 гг.).

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

- база данных Nature Journals, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group — коллекции Nature journals, Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2021 года).

Ссылка на ресурс: https://www.nature.com

Письмо РФФИ от 26.07.2021 г. №785 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer Nature в 2021 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Medicine, Engineering, History, Law & Criminology, Business & Management, Physics & Astronomy.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Adis издательства Springer Nature в области медицины и других смежных медицинских областей (выпуски 2022 года).

Ссылка на pecypc: https://link.springer.com/

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №910 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- база данных Springer Journals, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Biomedical & Life Science, Chemistry & Materials Science, Computer Science, Earth & Environmental Science.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно коллекцию Nature journals(выпуски 2022 года).

Ссылка на ресурс: https://www.nature.com

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №909 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- база данных Springer Journals, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Architecture and Design, Behavioral Science & Psychology, Education, Economics and Finance, Literature, Cultural & Media Studies, Mathematics & Statistic.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

- база данных Nature Journals, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, коллекция Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 года).

Ссылки на ресурс: 1. https://www.nature.com; 2. https://link.springer.com

Письмо РФФИ от 08.08.2022 г. №1065 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. **2020** eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

Письмо РФФИ от 17.09.2021 г. №965 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2021 году.

Срок действия: бессрочный

- база данных eBook Collections (i.e. 2021 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

Письмо РФФИ от 02.08.2022 г. №1045 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. **2022** eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

Письмо РФФИ от 11.08.2022 г. №1082 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. **2023** eBook collections) издательства Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1947 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package.

Ссылка на pecypc: https://link.springer.com/

Срок действия: бессрочный

- база данных Nature Journals, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: https://www.nature.com

Срок действия: бессрочный

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на pecypc: https://link.springer.com/

Срок действия: бессрочный

- база данных Springer Materials

Ссылка на ресурс: https://materials.springer.com

Срок действия до 29.12.2023

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1948 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

Срок действия: бессрочный

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Palgrave Macmillan (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: https://www.nature.com

Срок действия: бессрочный

- база данных Springer Nature Protocols and Methods

Ссылка на ресурс: https://experiments.springernature.com

Срок действия до 29.12.2023

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1949 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

- база данных Springer Journals, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: https://link.springer.com/

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: https://www.nature.com

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1950 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

База данных The Cochrane Library издательства John Wiley&Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: https://www.cochranelibrary.com

Письмо РЦНИ от 14.04.2023 №613 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных The Cochrane Library издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия до 31.07.2023

База данных Lippincott Williams and Wilkins Archive Journals издательства Ovid Technologies GmbH

Ссылка на ресурс: https://ovidsp.ovid.com/autologin.cgi

Письмо РЦНИ от 22.12.2022 №1870 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Lippincott Williams and Wilkins Archive Journals издательства Ovid Technologies GmbH в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

База данных патентного поиска Orbit Premium edition компании Questel SAS

Ссылка на ресурс: https://www.orbit.com

Письмо РЦНИ от 30.12.2022 №1955 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных компании Questel SAS в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия до 30.06.2023

База данных The Wiley Journal Database издательства John Wiley&Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: https://onlinelibrary.wiley.com

Письмо РЦНИ от 07.04.2023 №574 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2023 году на условиях централизованной подписки.

- Полнотекстовая коллекция журналов, содержащая выпуски за 2019 2022 годы Срок действия до 30.06.2023
- Полнотекстовая коллекция журналов, содержащая выпуски за 2023 год Срок действия: бессрочный.

База данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley&Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: https://onlinelibrary.wiley.com

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

База данных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd

Ссылка на ресурс: https://sk.sagepub.com/books/discipline

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

9.2. Основная литература

9.2.1. Учебники:

1. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология: учебник: Рекомендовано УМО. – М.: «ООО Издательский центр «Академия» - 2012 г.

9.2.2. Учебные пособия:

- 1. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология: учеб. пособие: Рекомендовано УМО / Под ред. А.В. Катлинского. 3-е изд., стер. М.: «ООО Издательский центр «Академия» 2012 г.
- 2. Макеев О.Г., Измайлов И.Х., Зубанов П.С., Улыбин А.И. Практическое пособие по работе в лаборатории. Екатеринбург: Изд-во УГМА. 2014.
 - 3. «Цитология». Учебное пособие для студентов. Екатеринбург, 2009 г.
- 4. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Н. Молекулярная биология: Учебное пособие для вузов. М.: Медицинское информационное агентство, 2012.

9.3. Дополнительная литература

9.3.1. Учебно-методические пособия (учебные задания):

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Учебное пособие. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010.

9.3.2. Литература для углубленного изучения (написания рефератов):

- 1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология (в 3 томах). М., «Мир», 1993г.
- 2. Рефф Р., Кофлин Т., Эмбрионы, гены и эволюция. М., «Мир», 1996г.
- 3. Мутовин Г.Р. Основы клинической генетики. М., «Высшая школа», 1997г.
- 4. В.А. Шевченко и др. Генетика человека. Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: Гуманитарное издание центр ВЛАДОС, 2002г.
 - 5. Гинтер Е.К. Медицинская генетика. Учебник. М.: Медицина, 2003.
- 6. Гобунова В.Н., Баранов В.С. Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний. СПб.: «Специальная литература», 1997.
- 7. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. М.: БИНОМ-Пресс, 2003.

9.3.3. Электронные образовательные ресурсы:

- 1. Сайт «Медицинская биология» на ресурсе http://educa.usma.ru
- 2. http://scools.keldysh/rusch1964/project3 (Строение клетки)
- 3. http://www.college.ru/biology/course/content/chapter1/section2/paragraph1/theory.ht ml (Прокариоты)
 - 4. http://molbiol.ru/pictures/list-biochem.html (Митотический цикл)

10. Аттестация по дисциплине.

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Клеточные технологии в медицине» является Зачет. Условием допуска к зачету является успешная сдача компьютерных тестов по дидактическим единицам, выполнение лабораторных, практических и самостоятельных видов работ. ЗУН оцениваются с помощью демонстрации приобретенных навыков, итогового тест-контроля в компьютерном классе.

11. Фонды оценочных средств по дисциплине. Приложение к данной РПД