Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 28.07.2023 10:53:37
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра медицинской биологии и генетики

Утверждаю
Проректор по образовательной деятельности
и молодежной политике Т.В. Бородулина

_____

«26» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Специальность: 31.05.01 – Лечебное дело
Уровень высшего образования: Специалитет
Квалификация: Врач-лечебник

г. Екатеринбург

2023 год

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. №95, и с учетом требований профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. №293н.

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

Рецензент: Улитко М.В., к.б.н., директор департамента биологии и фундаментальной медицины Института естественных наук и математики УрФУ.

Программа обсуждена и одобрена на кафедральном заседании «10» мая 2023 г. Протокол №6.

Программа обсуждена и одобрена методической комиссией специальности Лечебное дело 16 мая 2023 г. (протокол №8).

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 Б1.В.ДВ.01.02 «Клеточные технологии в медицине» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) ООП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное 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 31.05.01 Лечебное 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

а) универсальных:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование (содержание) универсальной компетенции	Код и наименование (содержание) индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2 Умеет осуществлять поиск и интерпретировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией
		УК-1.3 Умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию действий для решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
		УК-1.4 Умеет использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных научных достижений в области медицины, философских и социальных концепций в своей профессиональной деятельности
		УК-1.5 Демонстрирует навыки поиска информации и данных, умеет анализировать, передавать и хранить информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с данными, полученными из разных источников

б) профессиональных:

Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	Организация научно-исследовательской деятельности в области клеточных и генных технологий; Применение достижений в области клеточных и генных технологий в исследовательских целях и в практической медицине	ПК-1. Способность понимать, анализировать и излагать информацию, критически мыслить и сопоставлять процессы в области клеточной биологии и генно-клеточных технологий для решения различных медицинских задач	ИД-1$_{ПК-1}$ Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними ИД-2$_{ПК-1}$ Умеет осуществлять поиск и интерпретировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией ИД-3$_{ПК-1}$ Составление плана исследования ИД-4$_{ПК-1}$ Оценка правильности хранения и транспортировки образцов клеток, иммунобиологических и лекарственных препаратов ИД-5$_{ПК-1}$ Планирование дезинфекционных мероприятий в плановом порядке и по эпидемическим показаниям в помещениях лабораторий клеточных технологий ИД-6$_{ПК-1}$ Умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

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, научной, 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.

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	**Трудоемкость**		
	Часы		
Аудиторные занятия (всего)	**36**		
в том числе:			
Лекции	18		
Практические занятия	18		
Самостоятельная работа (всего)	**36**		
Реферат			
Формы аттестации по дисциплине			**зачет**
Общая трудоемкость	Часы	ЗЕТ	
	72	**2,0**	

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п (ДЕ)	**Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС (дидактические единицы-ДЕ)**	**Содержание раздела (дидактических единиц)**
ДЕ-1	Введение в клеточную, генную и генно-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 биотехнологическими 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 аллогенными 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 генно-клеточная 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, стресс-эхокардиография, сцинтиграфия, мультиспиральная компьютерная томография коронарных сосудов, коронароангиография. Лабораторная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. Лечение: немедикаминтозное, фармакологическое, хирургическое (аортокоронарное шунтирование, стентирование). Усиленная наружная контрпульсация, ударно-волновая терапия, трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация. Терапевтический ангиогенез: механизмы неоваскуляризации, введение рекомбинантных белков, генная и клеточная терапия. *Клеточная терапия в травматологии и ортопедии.* 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 инженерии. Матрицы. Биореакторы. Методы 3 поколения (тканеинженерные конструкты без матриц-носителей). 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 p53 на внутриклеточные процессы. Мутации гена p53 и их влияние на клеточные процессы. Этапы контроля онкотрансформации в клеточной культуре. Методы определения мутаций. ПЦР. Методы детекции: электрофоретические, радиоизотопные, флюоресцентные, гибридизационные. Секвенирование. Понятие о противоопухолевой вакцине.
ДЕ-4	Крионика. Основы криобанкирования (УК-1; ПК-1)	История крионики и криобиологии. Криоконсервирование клеток человека. Физиологические процессы в клетках при охлаждении (набухание клеток, изменение фазового состояния липидов, преципитация слаборастворимых компонентов, холодовой шок). Физиологические основы криоконсервирования клеток. Кристаллизация, очаги кристаллизации. Повреждение клеток на этапах замораживания (скорость замораживания, перегрев клеток при замораживании). Преодоление повреждения клеток при заморозке. Понятие о криопротекторах. Проникающие и непроникающие криопротекторы. Понятие о скоростях замораживания. Методы заморозки клеток: неконтролируемое и контролируемое (программное) замораживание. Хранение клеточных культур. Размораживание клеток. Повреждение клеток при разморозке. Методы размораживания: нагрев теплопередачей, нагрев в сверхвысокочастотном электромагнитном поле, теплопередача с воздействием давления. Понятие о витрификации.
ДЕ-5	Правила работы в стерильных помещениях (УК-1; ПК-1)	Понятие асептики. Дезинфекция, методы (мягкая, грубая дезинфекция, дезинфекция воздуха). Средства для обработки рук. Бактерицидные облучатели. Классификация по месту расположения, по конструкции, по предназначению. Предстерилизационная очистка. Средства для предстерилизационной очистки. Контроль предстерилизационной очистки. Стерилизация. Методы стерилизации: физические (паровые, воздушные, инфракрасные, гласперленовые, фильтрация) и химические (газовые, плазменные, жидкостные). Озонирование. Правила работы с соблюдением стерильности. Принципы разнесения во времени и пространстве. Правила работы со стерильным нательным бельем и перчатками. Правила работы в ламинарном боксе.

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица		Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций		
		Знать	**Уметь**	**Владеть**
ДЕ-1	Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию	- основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии (УК-1; ПК-1)	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться лабораторным оборудованием. (УК-1; ПК-1)	- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий. (УК-1; ПК-1)
ДЕ-2	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности	- области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности (УК-1; ПК-1)	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться лабораторным оборудованием; - работать с увеличительной техникой. (УК-1; ПК-1)	- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; - навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием. (УК-1; ПК-1)
ДЕ-3	Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий	- основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий (УК-1; ПК-1)	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться лабораторным оборудованием. (УК-1; ПК-1)	- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; - навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием. (УК-1; ПК-1)
ДЕ-4	Крионика. Основы криобанкирования	- основные понятия крионики и криобанкирования (УК-1; ПК-1)	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться лабораторным оборудованием; - работать с увеличительной техникой. (УК-1; ПК-1)	- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; - навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием. (УК-1; ПК-1)
ДЕ-5	Правила работы в стерильных помещениях	- правила работы в стерильных помещениях (УК-1; ПК-1)	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - пользоваться лабораторным оборудованием. (УК-1; ПК-1)	- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; - навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием. (УК-1; ПК-1)
Технологии оценивания ЗУН		Опрос на практических занятиях, итоговые тестовые контроли, зачет.	Сдача практических навыков, итоговые тестовые контроли, зачет.	Проверка усвоения навыков, зачет.

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 деятельности	***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***
Итого:		***18***	***18***	***36***	***72***

6.4. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студентов способности и готовности выполнять в профессиональной деятельности следующие трудовые функции/действия (в соответствии с профессиональным стандартом “Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)”, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. №293н):

Навыки, как составляющие конкретной компетенции (задача дисциплины), требуемые профессиональным стандартом	**Образовательные технологии, позволяющие владеть навыком**	**Средства и способ оценивания навыка**
Наименование трудовой функции: 3.1.3. – Назначение лечения и контроль его эффективности и безопасности. **Код трудовой функции** – А/03.7	**Модульно – рейтинговые технологии** организации учебного процесса; **Лекция** (информационная, проблемная, беседа, дискуссия, визуализация); **Практическое занятие** (традиционное, в форме практикума, семинар – беседа, семинар - дискуссия); **Инновационные методы активного обучения** (мультимедийные пособия, учебники, электронные версии эксклюзивных курсов, образовательный портал, обмен информацией и консультирование с использованием интернет ресурсов).	**Бально – рейтинговая система;** **Тестирование** (промежуточное, итоговое); **Исследовательский проект** с элементами **портфолио.** Устный опрос; Индивидуальное собеседование; Выполнение практических заданий; Самостоятельная работа; Выступление с докладом; Демонстрация навыка в ходе промежуточной аттестации по дисциплине (**Зачет**).

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 p53 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 оснащение

Аудиторные базы (лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий, компьютерный класс). Мультимедийное оборудование в аудиториях (мультимедийные проекторы, телевизионные панели и ноутбуки), DVD-проигрыватели, мультимедийные презентации. Таблицы, электронные микрофотографии, фотографии объектов. Лабораторное оборудование (пинцеты, скальпели, предметные и покровные стекла). Микроскопы. Фиксированные макро- и микропрепараты. Видеофильмы, слайды по разделам дисциплины.

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 ООО «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».

8.3.2. 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);

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».

- Учебный портал Med Space.

8.3.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам

ООО «Консультант студента», Контракт № 200/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 201/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.

ФГАОУ ВО УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Договор установки и настройки № 670 от 01.03.18. бессрочный

ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/5182 от 26.10.2018 действует до 2023 г.

ООО «ИВИС» Лицензионный договор № 286-П от 24.12.2021 действует до 30.06.2022 г.

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 8514/21 от 19.10.2021 действует до 24.10.2022 г.

Ресурсы доступные в рамках централизованной подписки, оформляется через РФФИ. Подтвержденный доступ закончился 31.12.2021 г. В настоящий момент доступ есть, но нет подтверждающих документов.

База данных Scopus, Письмо ФГБОУ РФФИ № 619 от 10.06.2021 «О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier в 2021 году».

База данных ScienceDirect, Письмо ФГБОУ РФФИ № 620 от 10.06.2021 «О предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2021 году».

База данных Springer Nature, Письмо ФГБОУ РФФИ № 785 от 26.07.2021 г. «О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2021 году».

9. 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.

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. Электронные учебные курсы на учебном портале Med Space: Биология, экология https://edu.usma.ru/course/view.php?id=672; Биология. Медицинская паразитология https://edu.usma.ru/course/view.php?id=673
2. База знаний по биологии человека http://humbio.ru/

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.html (Прокариоты)
4. http://molbiol.ru/pictures/list-biochem.html (Митотический цикл)

10. Аттестация по дисциплине.

Формой промежуточной 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. Оформление, размещение, хранение рабочей программы дисциплины.

Электронная версия рабочей программы дисциплины размещена на сайте образовательного портала http://educa.usma.ru на странице кафедры.

Бумажная версия рабочей программы дисциплины (с реквизитами, в прошитом варианте) представлена на кафедре в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

12. Сведения о ежегодном пересмотре и обновлении РПД.

Дата	№ протокола заседания кафедры	Внесенные изменения, либо информации об отсутствии необходимости изменений