АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД"

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина
«25» марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ
(стволовые клетки)

Направление подготовки
31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 05487FDD00F7B278BF4C49EFD0A02509EE
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 09.06.2025 до 09.06.2026

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2026

Рабочая программа дисциплины «Клеточные технологии в медицине (стволовые клетки)» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования 12 августа 2020 г. №988).

Автор программы: Бейлерли Озал Арзуман оглы – Ph.D., научный сотрудник ЦНИЛ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 8
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 9
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 9
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) . 12
4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся 15
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 20
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 20
5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 21
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)* 22
6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости .. 22
6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся 28
6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Клеточные технологии в медицине (стволовые клетки) 28
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 29
8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 30
9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 31

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цели изучения дисциплины: изучение основ современных клеточных технологий, используемых в биомедицинских исследованиях и в медицинской практике.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания об основах современных клеточных технологий.
- сформировать знания основных достижений науки и практики в области биологии стволовых клеток.
- сформировать умения в освоении методов, применяемых в сфере биологии стволовых клеток и клеточных технологий.
- сформировать представление о проведении проведения фундаментальных исследований в области биологии стволовых клеток.

Процесс изучения дисциплины Клеточные технологии в медицине (стволовые клетки) направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Коды компетенции	***Содержание компетенций***	***Индикаторы достижения компетенций***	***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в соответствии с профессиональными стандартами (при наличии)***
ПК-2	Способен к проведению обследования пациента с целью установления диагноза	ИПК-2.2. Способен сформулировать предварительный диагноз и составить план лабораторных и инструментальных обследований пациента	**Знать:** этиологию, патогенез и клиническую картину, заболеваний внутренних органов; методы лабораторных и инструментальных обследований для оценки состояния здоровья, медицинские показания к проведению обследований; клинические рекомендации по диагностике и лечению

			заболеваний; международную классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ). **Уметь:** интерпретировать результаты сбора информации о заболевании пациента; определять очередность объема, содержания и последовательности диагностических мероприятий, в том числе, лабораторных и инструментальных обследований; формулировать диагноз с использованием МКБ **Владеть:** навыком установления и формулирования предварительного диагноза и составления плана лабораторных и инструментальных обследований пациента
		ИПК-2.5. Способен направить пациента для оказания специализированной медицинской помощи в стационарных условиях или в условиях	**Знать:** законодательство Российской Федерации в сфере охраны здоровья, нормативные правовые акты и иные документы, определяющие деятельность медицинских организаций и медицинских работников; порядки оказания медицинской помощи, клинические

		дневного стационара при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи.	рекомендации (протоколы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, стандарты медицинской помощи; этиологию, патогенез и патоморфологию, клиническую картину, заболеваний внутренних органов, их дифференциальную диагностику **Уметь:** выявить и оценить показания к направлению пациента для оказания специализированной медицинской помощи в стационарных условиях или в условиях дневного стационара; обосновать необходимость оказания специализированной медицинской помощи в стационарных условиях или в условиях дневного стационара **Владеть:** навыком направления пациента для оказания специализированной медицинской помощи в стационарных условиях или в условиях дневного стационара в соответствии с клиническими рекомендациями с учетом стандартов медицинской помощи

ПК-6	Способен к ведению медицинской документации и организации деятельности находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала	ИПК-6.3. Способен вести медицинскую документацию, в том числе в электронном виде.	**Знать:** законодательство Российской Федерации в сфере охраны здоровья, нормативно-правовые акты и иные документы, определяющие деятельность медицинских организаций и медицинских работников; правила работы с персональными данными пациентов; правила соблюдения информационной безопасности; правила оформления медицинской документации в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь амбулаторно, в том числе на дому при вызове медицинского работника **Уметь:** заполнять медицинскую документацию, в том числе в электронном виде; работать с персональными данными пациентов и сведениями, составляющими врачебную тайну использовать в профессиональной деятельности информационные системы и информационно-телекоммуникационную

			сеть «Интернет» **Владеть:** навыком ведения медицинской документации, в том числе в электронном виде

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин.

Изучение дисциплины ***основано на знаниях***, полученных обучаемыми при изучении дисциплин Биология, Гистология, эмбриология, цитология, Биоэтика, Медицинское право России и зарубежных стран, Биологическая химия и метаболизм, Нормальная анатомия человека, Нормальная физиология, Клеточная и молекулярная иммунология, Биоэтика, Иностранный язык, Научно-исследовательская работа, Факультетская хирургия, Неврология, Госпитальная хирургия, Акушерство и гинекология, Факультетская терапия.

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для углубленного изучения*** дисциплин при получении первичной специализации (при обучении в ординатуре).

Дисциплина изучается на 6 курсе в 11 семестре (в соответствии с учебным планом).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестры**
		11
Аудиторные занятия, в т.ч.	**36**	**36**
Лекции	6	6
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа	**36**	**36**

обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)			
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З)		**-**	**(З)**
Итого общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	з.е.	**2**	**2**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 11

№	Вид занятий	Тема занятия	Кол-во часов	Всего	Формы контроля*
1.	Лекция	Введение. История клеточных технологий.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Развитие и совершенствование метода in vitro – история культивирования клеток животного организма. Методы и приемы культивирования животных клеток.	5		
2.	Лекция	Основы клеточной биологии и эмбриологии.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Основы клеточной биологии и эмбриологии.	5		
3.	Лекция	Стволовые клетки. Репрограммирование соматических клеток.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Понятие о стволовых клетках. Характеристика	5		

		стволовых клеток. Типы стволовых клеток. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека. Микроокружение стволовых клеток и его роль в поддержании жизнедеятельности стволовых клеток человека. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере биологии стволовых клеток. Требования к публикациям результатов научных исследований в сфере биологии стволовых клеток.			
4.	Лекция	Характеристика эмбриональных стволовых клеток.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Характеристика эмбриональных стволовых клеток человека.	5		
5.	Лекция	Стволовые клетки нервной ткани.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Стволовые клетки нервной ткани.	5		
6.	Лекция	Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Клеточные технологии: понятие, направления, объекты, фундаментальные	5		

		проблемы, методы.			
Всего часов за семестр:			**36**		-
Всего часов по дисциплине (без учета самостоятельной работы)			**36**		

***Таблица существующих форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной аттестации	**Вид работы обучающегося**
Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени
Тестирование	Тестирование в анкетной или электронной форме
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих форм контроля в произвольной форме
Решение клинической (ситуационной) задачи	Устное либо письменное задание, направленное на разбор конкретного клинического случая
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Отчет о состоянии пациента	Устный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике
Написание учебной истории болезни	Подготовка учебной истории болезни в письменном виде в соответствии с утвержденной схемой истории болезни
Зачет	
Экзамен	

Защита курсовой работы

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компетенции	Вид занятий	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	**2**	**3**	**4**	**5**
СЕМЕСТР 11				
1.	ИПК-2.2; ИПК-2.5; ИПК-6.3	Лекция:	Введение. История клеточных технологий.	Цель, задачи, особенности, сферы применения метода in vitro.
		Практическое занятие:	Развитие и совершенствование метода in vitro – история культивирования клеток животного организма.	
2.	ИПК-2.2; ИПК-2.5; ИПК-6.3	Лекция:	Основы клеточной биологии и эмбриологии.	Клеточная теория. Современные постулаты клеточной теории. Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки. Органнеллы и их функции. Ядро клетки. Деление клетки. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Кариотип и хромосомные аномалии. Ранний эмбриогенез и его стадии. Гены, определяющие эмбриональное развитие и тканевую специализацию.
		Практическое занятие:	Основы клеточной биологии и эмбриологии.	

				Понятие стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки.
3.	ИПК-2.2; ИПК-2.5; ИПК-6.3	Лекция:	Стволовые клетки. Репрограммирование соматических клеток.	Биология стволовых клеток: понятие, место в системе биологических и медицинских знаний, объекты, методы, принципы, разделы, научные проблемы. Современное представление о стволовых клетках. Рецепторный аппарат стволовых клеток. Репрограммирование стволовых клеток. Мобилизация и хоминг стволовых клеток. Апоптоз стволовых клеток. Ниши стволовых клеток. Внеклеточный матрикс и основные клеточные элементы нишь. Кровоснабжение нишь. Межклеточные взаимоотношения в нише стволовых клеток.
		Практическое занятие:	Понятие о стволовых клетках. Характеристика стволовых клеток. Типы стволовых клеток. Сравнительная характеристика стволовых клеток и дифференцированных клеток человека. Микроокружение стволовых клеток и его роль в поддержании жизнедеятельности стволовых клеток человека. Нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере биологии стволовых клеток. Требования к публикациям результатов научных исследований в сфере биологии	

			стволовых клеток.	
4.	ИПК-2.2; ИПК-2.5; ИПК-6.3	Лекция:	Характеристика эмбриональных стволовых клеток.	Сравнительная характеристика эмбриональных стволовых клеток и стволовых клеток взрослого организма. Особенности культивирования эмбриональных стволовых клеток. Антигенные свойства эмбриональных стволовых клеток.
		Практическое занятие:	Характеристика эмбриональных стволовых клеток человека.	
5.	ИУК-1.1; ИУК-1.2; ИПК-2.2; ИПК-2.6; ИПК-6.3	Лекция:	Стволовые клетки нервной ткани.	Трансплантация нейрональных стволовых клеток. Стволовые клетки нервной ткани и клеточная терапия.
		Практическое занятие:	Стволовые клетки нервной ткани.	
6.	ИПК-2.2; ИПК-2.5; ИПК-6.3	Лекция:	Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.	Социальные, этические и религиозные проблемы в области клеточных технологий. Понятие о генной терапии. Вирусные и невирусные векторы в доставке в клетку. Полиплексы. Понятие об искусственных хромосомах (мини-хромосомах). Понятие о транспозонах. Характеристика генетически модифицированных гемопоэтических
		Практическое занятие:	Клеточные технологии: понятие, направления, объекты, фундаментальные проблемы, методы.	

				стволовых клеток.

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов	Литература
СЕМЕСТР 11				
1.	Биология стволовых клеток. Рецепторный аппарат стволовых клеток.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

				https://urait.ru/bcode/398610
2.	Культивирование эмбриональных стволовых клеток.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610
3.	Основы клеточных технологий.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник

		материала раздела. Подготовка к текущему контролю.		/ Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610
4.	Тканевые стволовые клетки. Стволовые клетки жировой ткани.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. ,

				перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610
5.	Тканевые стволовые клетки. Мезенхимальных стволовые клеток.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное

				пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610
6.	Тканевые стволовые клетки. Гемопоэтические стволовые клетки.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство

				Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**36**	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

- Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 832 с.
- Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4920-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/398610

б) дополнительная литература:

- Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии: учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев [и др.]. М.: Лаборатория знаний, 2014. 400 с.
- Пухальский В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.

в) литература для факультативного чтения:

- Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Том 1 / Под ред. М. А. Пальцева.— М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009.— 272 с.

- Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Том 2 / Под ред. М. А. Пальцева.— М.: ОАО «Издательство «Медицина», издательство «Шико», 2009.— 456 с.:
- Dan Ohtan Wang, Daniel Packwood. Cell-Inspired Materials and Engineering. 2021.
- Aditya Bharadwaj. Global Perspectives on Stem Cell Technologies. 2018.
- Amit K. Srivastava, Evan Y. Snyder, Yang D. Teng. Stem Cell Technologies in Neuroscience. 2017.
- Detlef Stolten, Bernd Emonts. Fuel Cell Science and Engineering: Materials, Processes, Systems and Technology, 2 Volume Set. 2010.
- Hossein Baharvand. Trends in Stem Cell Biology and Technology. 2009.
- Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Под редакцией М.А. Пальцева. 2009г.
- Глик Б., Пастернак Д. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение. М.: Мир, 2002. 589 с.
- К.В. Азарин, Н.В. Маркин, В.С. Лотник, А.В. Усатов. ДНК маркеры в селекции растений. Учебное пособие. - Ростов-на-Дону, 2012
- ГОСТ Р 52173-2003. Идентификация генетически модифицированных источников растительного происхождения в пищевых продуктах, сырье и кормах.
- Чесноков, Ю. В. ГМО и генетические ресурсы растений в улучшении среды обитания человека: экологические и агротехнические риски / Ю. В. Чесноков // Школа молодых ученых «Экологическая генетика культурных растений», Казань, 2012. С. 63-78.
- Спирин, А.С. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. С. Спирин- Москва: Академия, 2011- 495с.

г) интернет-ресурсы и базы данных:

Российская государственная библиотека (РГБ). http://www.rsl.ru
EMBL-EBI - http://www.ebi.ac.uk
Sol Genomic Network - http://www.sgn.cornell.edu/about/tomato_project
Генетические ресурсы зерновых культур - http://www.gramene.org

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся:
- в учебной аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации, расположенной по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1 пом.192 (-1 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC
2) Справочная информационная система «Консультант +»
3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

Самостоятельная работа студентов проходит в помещении для самостоятельной работы по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1 пом. 193 (-1 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC
2) Справочная информационная система «Консультант +»
3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)*

6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости

Вид работы	Оценка / Процент	Описание критериев оценки
УСТНЫЙ ОПРОС, ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА, КОМБИНИРОВАННЫЙ ОПРОС	A (90-100%)	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ.
	B (82-89%)	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо

		аргументирована и убедительна.
	C (75-81%)	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала.
	D (67-74%)	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен.
	E (60-66%)	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме.
	F (менее 60%)	Обучающийся дает неверный ответ на поставленный вопрос, логика и аргументация отсутствуют, либо крайне слабые.
ТЕСТИРОВАНИЕ	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	82-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	75-81% Правильных ответов
	D (67-74%)	67-74% Правильных ответов
	E (60-66%)	60-66% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 60% правильных ответов
РЕШЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ (СИТУАЦИОННОЙ) ЗАДАЧИ	A (90-100%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов в его пользу, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	B (82-89%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов с отдельными и незначительными ошибками, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.

	C (75-81%)	Постановка правильного предварительного диагноза при наличии удовлетворительных аргументов в его пользу, сомнения в выводах. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	D (67-74%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым логическим обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	E (60-66%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Слабое владение профессиональным языком и терминологией.
	F (менее 60%)	Постановка неправильного предварительного диагноза, отсутствие решения клинической задачи. Ошибочные аргументация и обоснование.
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ	A (90-100%)	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра практических навыков, предусмотренных данным курсом и заданием.
	B (82-89%)	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих практических навыков, допущены отдельные ошибки.
	C (75-81%)	Проявлено владение удовлетворительным спектром практических навыков, допущены некоторые ошибки, присутствуют

		пробелы в знаниях.
	D (67-74%)	Использованы отдельные практические навыки, они применяются слабо или неадекватно.
	E (60-66%)	Обучающийся показывает недостаточную компетентность в области практических навыков, крайне слабое их применение.
	F (менее 60%)	Отсутствие владения практическим навыком.
ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ПАЦИЕНТА	A (90-100%)	Четкий и полный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	B (82-89%)	Незначительные ошибки и неточности при докладе обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	C (75-81%)	Удовлетворительный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	D (67-74%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с

		утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	E (60-66%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Не может ответить на вопросы преподавателя.
	F (менее 60%)	Неумение сделать доклад о состоянии пациента. Отсутствие ответов на вопросы преподавателей.
НАПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ	A (90-100%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся умеет осознанно и оперативно трансформировать полученные знания при характеристике теоретических, клинико-диагностических, лечебных аспектов изучаемой дисциплины.
	B (82-89%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, осознанно использует научные понятия, клинические симптомы, диагностические данные, основные методы лечения, допуская несущественные ошибки или неточности.
	C (75-81%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления

		истории болезни. Написана с ошибками в использовании терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, но допускает незначительные ошибки в трактовке клинических симптомов, диагностических данных, основных методах лечения. Логика построения выводов не нарушена.
	D (67-74%)	Работа отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Допущены ошибки в употреблении терминов, трактовке симптомов, методах диагностики и/или лечения, но присутствуют связи между разделами и общее понимание состояния курируемого.
	E (60-66%)	Письменное оформление работы требует незначительных поправок, коррекции. В истории болезни обучающийся удовлетворительно описывает результаты клинического обследования больного, без осмысления связей между разделами, допускает ошибки в трактовке клинической картины, диагностики и лечении пациента. Содержание истории болезни отражает состояние курируемого, но при этом видна низкая степень осмысления и познания сути данного состояния.
	F (менее 60%)	Письменное оформление работы требует значительной коррекции. В истории болезни отсутствует логика, отсутствует ряд результатов клинического обследования, отсутствуют связи между разделами. Содержание истории болезни не отражает состояния курируемого.

6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Семестр 11

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% клинических практических занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР).

Оценка по итогам промежуточной аттестации складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент**
ИАР: Посещаемость	0,2
ИАР: Прочие формы текущего контроля	0,8

6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Клеточные технологии в медицине (стволовые клетки)

1. Клеточная теория. Современные постулаты клеточной теории. Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки. Органеллы и их функции. Ядро клетки. Деление клетки. Клеточный цикл. Митоз и мейоз. Кариотип и хромосомные аномалии.
2. Ранний эмбриогенез и его стадии. Гены, определяющие эмбриональное развитие и тканевую специализацию. Понятие стволовых клеток. Эмбриональные стволовые клетки.
3. Понятие об эпигенетике, хроматин, эпигенетические модификации гистонов и ДНК. Способы их изучения. Эпигенетика стволовых клеток.
4. Стволовые клетки взрослого организма. Кроветворение. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга.
5. Репрограммирование клеток. Индуцированные плюрипотентные клетки. Транскрипционные факторы плюрипотентности. Репрограммированние до плюрипотентного состояния — способы, методы анализа, значение для биомедицины. Прямое репрограммирование и эпигенетический ландшафт.
6. Генетические и эпигенетические особенности репрограммированных соматических клеток. Генетические и эпигенетические особенности репрограммированных соматических клеток и способы их анализа. Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии.

7. Использование биоинформационных методов для разработки критериев репрограммирования.
8. Технология генетического нокаута. Моделирование заболеваний in vitro, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISPR/CAS систем.
9. Проблемы направленной дифференцировки для моделирования заболеваний.
10. Основные свойства стволовых клеток.
11. Деление клеток в ткани. Циклы деления. Компартменты стволовых клеток.
12. Идентификация стволовых клеток. Маркеры.
13. Выделение и культивирование эмбриональных стволовых клеток.
14. Выделение и культивирование тканевых стволовых клеток.
15. Модели радиационного канцерогенеза. Радиационный риск.
16. Стволовые клетки как мишень радиационного канцерогенеза.
17. Стволовые клетки и риски антенатального и постнатального облучения.
18. Возрастные окна чувствительности к радиационному канцерогенезу.
19. Представление о гемопоэзе. Основные черты гемопоэтических тканей.
20. Особенности гемопоэтических клеток. Радиочувствительность гемопоэтических клеток.
21. Радиационно-индуцированные лейкемии. Влияние вида и типа облучения.
22. Стволовые клетки щитовидной железы. Тиреоидные стволовые клетки человека.
23. Стволовые клетки рака щитовидной железы у человека.
24. Стволовые клетки молочной железы. Локализация, гистофизиологические особенности.
25. Радиационное воздействие и риск рака молочной железы.
26. Стволовые клетки пищевода.
27. Стволовые клетки желудка.
28. Стволовые клетки кишечника. Организация крипт кишечника.

*Полный объем учебных и методических материалов, а также оценочные средства и критерии оценки, обеспечивающие реализацию программы дисциплины (практики) содержатся в электронной образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся посредством устного изложения учебного материала с элементами подхода и беседы.

Практические занятия проводятся в малых группах в учебных аудиториях клинической базы.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение учебной литературы, материалов лекций использования интернет-ресурсов по изучаемой теме.

Разделы и темы дисциплины, предусмотренные для самостоятельного изучения обучающимися, содержатся в разделе 4.3 данной рабочей программы.

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации внесенных изменений
в рабочую программу дисциплины _____

(наименование дисциплины)
образовательной программы по направлению подготовки

_____
(наименование, шифр)

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

В случае внесения изменений в Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, к Листу регистрации внесенных изменений Рабочей программы дисциплины прилагается обновленный Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины на соответствующий учебный год.