

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»
(ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА России)**

ПРИНЯТО
на заседании Ученого совета
ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА России
Протокол № 6 от « 06 » 07 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА России
академик РАН В.М. Говорун

«12» июль 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине**

КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Уровень высшего образования:

подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификации выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Москва - 2017

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Клетка - это структурно-функциональная единица живого, способная к самовоспроизведению. С помощью физико-химических и биохимических методов изучаются органические и неорганические вещества живого, их функции и пути превращений в клетке. Современная клеточная биология дала медицине новые возможности профилактики и лечения многих заболеваний. Научные достижения в клеточной биологии привели к появлению целой отрасли производства – медицинской биотехнологии.

Курс «Клеточные технологии в медицине» играет важную роль в формировании у будущих исследователей и преподавателей научного мировоззрения и современного биолого-химического мышления, достаточной теоретической базы для успешного усвоения аспирантами общепрофессиональных и специальных дисциплин. В процессе изучения курса «Клеточные технологии в медицине» происходит ознакомление аспирантов с современной научной литературой, вырабатываются умение решать конкретные профессионально ориентированные задачи в объёме, установленном ФГОС высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденном приказом Минобрнауки РФ №871 от 30 июля 2014 г.

1.1. Цель курса: изучение основ современных клеточных технологий, используемых в биомедицинских исследованиях и в медицинской практике.

1.2. Задачи курса: изучение основ биологии эукариотической клетки; развитие у студентов понимания фундаментальных биологических процессов, реализуемых в клеточных технологиях; оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области клеточной биологии.

1.3. Связь с другими дисциплинами

Курс «Клеточные технологии в медицине» в той или иной степени имеет непосредственную связь практически со всеми дисциплинами, изучаемыми на протяжении всего времени овладения аспирантами образовательной программы по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и является курсом по выбору при подготовке специалистов в области молекулярной биологии, биохимии и биофизики.

II. Требования к уровню освоения дисциплины

В рамках данной дисциплины углубляются и развиваются следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ПК-1);
- обладание представлениями о системе фундаментальных понятий и методологических аспектов биологии, форм и методов научного познания (ПК-2);
- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-3);
- обладание опытом профессионального участия в научных дискуссиях, умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4);
- владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения фундаментальной биологии в школе и вузе (ПК-5).

В результате освоения дисциплины «Клеточные технологии в медицине» обучающиеся должны знать:

- фундаментальные понятия и основы биологии эукариотической клетки;
 - основные принципы реализации клеточных технологий в медицине;
 - правила работы с современными биомедицинскими базами данных;
 - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе, в междисциплинарных областях;
 - современные способы использования информационно-коммуникационных технологий;
- уметь:
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
 - выбирать необходимые методы и оборудование для проведения исследований; работать с научно-технической информацией;
 - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника;
 - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи;
 - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные методы исследования;

владеть:

- основными методами работы с культурами клеток человека и животных;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования биологического эксперимента;
- навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач клеточной биологии;
- культурой моделирования биомедицинских исследований;
- навыками теоретического анализа задач биомедицины, связанных с изучением свойств биологических систем на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.

III. Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения - ОЧНАЯ

Общий объем дисциплины: 3 зачетные единицы или 108 академических часов

Всего часов	Аудиторные занятия (час), в том числе:			Самостоятельная работа (час)	Контроль (час)
	Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы		
108				54	12
	30	12	-		
	42				

Распределение аудиторных часов по темам и видам учебной работы

№	Наименование тем и разделов (с развернутым содержанием курса по каждой теме и разделу)	Аудиторные занятия (час), в том числе:	
		Лекции	Семинары
1	Основы клеточной биологии и эмбриологии	9	-
2	Стволовые клетки. Репрограммирование соматических клеток.	12	6
3	Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток	9	6
	Всего:	30	12
	Итого:	42	

IV. Содержание курса «КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ»

Раздел 1

Основы клеточной биологии и эмбриологии.

Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотической клетки. Органеллы и их функции. Ядро клетки. Деление клетки. Митоз и мейоз. Кариотип и хромосомные аномалии. Ранний эмбриогенез и его стадии. Гены, определяющие эмбриональное развитие и тканевую специализацию. Понятие об эпигенетике, хроматин, эпигенетические модификации гистонов и ДНК. Способы их изучения.

Раздел 2

Стволовые клетки.. Репрограммирование соматических клеток.

Понятие стволовой клетки. Стволовые клетки взрослого организма. Кроветворение. Стволовые клетки костного мозга, кожи, волоса, головного мозга. Эмбриональные стволовые клетки. Репрограммирование клеток. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки. Транскрипционные факторы плюрипотентности. Репрограммирование до плюрипотентного состояния – способы, методы анализа, значение для биомедицины. Прямое репрограммирование и эпигенетический ландшафт. Генетические и эпигенетические особенности репрограммированных соматических клеток..

Раздел 3

Биомедицинские технологии на основе стволовых клеток.

Применение технологии репрограммирования для изучения механизмов заболеваний и поиска новых методов терапии. Моделирование заболеваний *in vitro*, коррекция мутаций с помощью TALEN и CRISPR/CAS систем. Проблемы направленной дифференцировки для моделирования заболеваний. Использование биоинформационных методов для разработки критериев репрограммирования.

V. Самостоятельная работа

В процессе освоения предмета предусмотрено самостоятельное изучение отдельных вопросов лекционного курса в виде проработки лекционного материала и соответствующих разделов курса по учебникам.

VI. Итоговая проверка знаний

6.1. Форма итоговой проверки и оценки знаний

Учебный план по дисциплине «Клеточные технологии в медицине», разработанный в соответствии с ФГОС высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденному приказом Минобрнауки РФ № 871 от 30 июля 2014 г. предусматривает контроль знаний в форме дифференцированного зачета с выставлением оценок в пятибалльной системе.

6.2. Вопросы для дифференцированного зачета

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. Репрограммирование 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.

VII. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература для освоения теоретического курса

Основная литература

- Б. Льюин, Л. Кассимерис, В. П. Лингаппа, Д. Плоппер. Клетки //Бином. Лаборатория знаний. – 2011.
- Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рафф, К. Робертс, Дж. Уотсон. Молекулярная биология клетки; В 3 т. // М.; “Мир” - 1994.

Дополнительная литература

- Ю. С. Ченцов. Введение в клеточную биологию. ИКЦ “Академкнига”, 2005.

Составитель курса:

М.А. Лагарькова доктор биологических наук, член-корр. РАН,
заведующая лабораторией клеточной биологии ФНКЦ ФХМ ФМБА России