

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан лечебного факультета
Дворников А.С.  /
« 28 » 12 2017 г.



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«ВВЕДЕНИЕ В МЕДИЦИНСКИЕ НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ»**

Направление подготовки (специальность): 31.05.01 Лечебное дело

Направленность образовательной
программы

Лечебное дело

Форма обучения: очная /очно-заочная

Москва 2017

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «9» февраля 2016 г. № 95
- 2) Учебный план по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Составители:

Чехонин В.П., академик РАН, зав. каф.

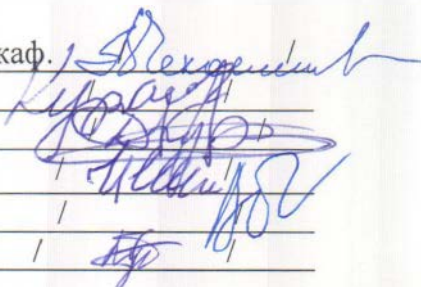
Курапов П.Б. д.б.н., профессор

Кузнецов Д.А., д.б.н., профессор

Шепелева И.И., к.б.н., доцент

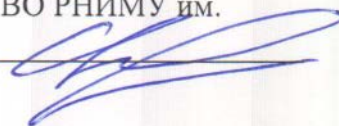
Абакумов М.А., к.х.н., ассистент

Бухвостов А.А., ассистент



Ответственный рецензент:

Румянцев С.А., д.м.н., профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой онкологии, гематологии и лучевой терапии Педиатрического факультета, Проректор по стратегическому развитию ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинских нанобиотехнологий МБФ протокол № 11-17 от «17» ноября 2017г.

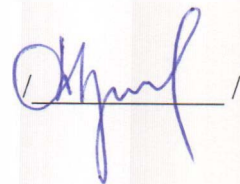
Заведующий кафедрой:

Чехонин В.П.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Советом лечебного факультета, протокол № 3 от «12» 2017 г.

Председатель совета лечебного факультета: Дворников А.С.



1. Целью изучения данной дисциплины является:

- формирование системных знаний по медицинским аспектам применения современных нанобиотехнологий, приобретение умений и навыков по основным методам, применяющимся в нанобиотехнологии и наномедицине. В процессе обучения студенты осваивают базовые понятия и определения нанобиотехнологий такие, как наночастицы и наноконтейнеры для адресной доставки, нанодиагностикумы, нанотоксикология, нанороботы, природоохранные нанобиотехнологии, знакомятся с нанотехнологическими подходами к генодиагностике и генотерапии. Лабораторная база кафедры позволяет проводить лабораторные занятия и знакомить студентов с самыми современными методами нанобиотехнологии.

2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы учебной дисциплины:

- Изучение современных направлений и перспектив развития нанобиотехнологии и наномедицины.
- Изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной медицине.
- Изучение нанотехнологических аспектов молекулярной биологии клетки; генной, белковой и клеточной инженерии; генотерапии; генодиагностики.
- Выработка у студентов способности правильно интерпретировать данные литературы по медицинским нанобиотехнологиям, оценки качества и биобезопасности медицинских нанотехнологических продуктов.
- Формирование представлений о нанотоксикологии и природоохранных нанотехнологиях.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Введение в медицинские нанобиотехнологии» изучается в 11 семестре при очной форме обучения и 13 семестре – при очно-заочной форме.

4. Перечень разделов и тем дисциплины и их дидактическое содержание

п/№	№ компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1 ПК-16	1. Введение в медицинские нанотехнологии .	1.1. Базовые понятия и определения. 1.2. История возникновения и развития научного направления. 1.3. Роль в биологии и медицине. 1.4. Принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства супрамолекулярных структур и их способности взаимодействовать с биологическими объектами. 1.5. Биомолекулы как составляющие наномира.

2.	ОК-1 ОПК-1 ПК-1	2. Методы изучения наноструктур	<p>2.1. Морфологические методы исследования наноструктур. Атомная силовая микроскопия (АСМ). Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Ионно-полевая микроскопия (ИПМ). Магнитно-резонансная томография (МРТ). Высокорастворяющая электронная микроскопия (ВРЭМ) – электронная дифракционная микроскопия. Сканирующая лазерная конфокальная микроскопия. Перспективы применения в медицине.</p> <p>2.2. Аналитические методы исследования наноструктур. Электропарамагнитный резонанс (ЭПР), ядерный магнитный резонанс (ЯМР), спектроскопия малоуглового рассеяния нейтронов (SANS), флюоресцентный резонансный перенос энергии (FRET). Тритиевая планиграфия. Рентгеновская (дифракционная) кристаллография. Фотоэмиссионная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Перспективы применения в медицине.</p> <p>2.3. Препаративные методы исследования наноструктур: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, проточная флюориметрия.</p>
3.	ОК-1 ОПК-1 ПК-1	3. Наночастицы и наноструктурированные материалы в биомедицинских исследованиях и медицинской практике.	<p>3.1. Полиморфизм медицинских наночастиц:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>а) углеродные наночастицы;</i> <i>б) дендримеры;</i> <i>в) нановолокна;</i> <i>г) наноиголы;</i> <i>д) наноконтейнеры;</i> <i>е) наночастицы металлов (Ag, Au, Pt, и др.).</i> <p>3.2. Общие закономерности и особенности фармакокинетики и фармакодинамики наночастиц, определяемые их размерами.</p> <p>3.3. Физико-химические свойства фармакологически значимых наночастиц. Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>а) аддукты фуллеренов, как фармакофоры</i> <i>б) нанотрубки и их комплексы с лекарствами;</i> <i>в) дендримеры;</i> <i>г) металлы и их оксиды;</i> <i>д) липосомы;</i> <i>е) полимерные нанокапсулы;</i> <i>ж) полимерные и биополимерные матрикс – наночастицы.</i> <p>3.4. Частные случаи успешного фармакологического применения наночастиц:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>а) фотодинамическая терапия опухолей;</i> <i>б) радиотерапия опухолей;</i> <i>в) адресная доставка ДНК в генной терапии;</i>

			<p><i>г) противовирусная и антибактериальная терапия;</i> <i>д) антиоксиданты и стимуляторы тканевого дыхания.</i></p> <p>3.5. Применение наночастиц в медицине: <i>а) магнитотерапия;</i> <i>б) магнитное фракционирование клеточных популяций;</i> <i>в) адресная доставка лекарств;</i> <i>г) регулируемая локальная гипертермия;</i> <i>д) доставка диагностических радиоизотопов для ПЭТ и SPECT и парамагнитных контрастных агентов для МРТ.</i></p> <p>3.6. Наногели (сети гидрофобных/гидрофильных цепей) для транспорта олигонуклеотидов. 3.7. Наноструктуры серебра в асептике и дезинфекции. 3.8. НЭМС (наноэлектромеханические системы). 3.9. Полипептидные и ДНК нанопроволоки. 3.10. Сверхпроводимые гели для нейроимплантатов на основе углеродных трубок. 3.11. Наноматериалы для иммуноизоляции (иммуновыделения) клеток для клеточной терапии. 3.12. Стационарные фазы для аффинной хроматографии сигнальных белков и рецепторов (фуллерен-содержащие лиганды и пр.).</p>
4.	ОК-1 ОПК-1 ПК-1 ПК-16	4. Нанотоксикология. Наноструктурные основы патогенеза.	<p>4.1. Размер имеет значение: сравнительный анализ обычных и наноразмерных структур идентичного химического строения: <i>а) золото — нанозолото;</i> <i>б) полиэтиленгликоль (ПЭГ) — ПЭГ-квантовые точки, и др.</i></p> <p>4.2. Способы введения в организм и анализ токсичности наночастиц. 4.3. Особенности токсичности ряда применяемых в биомедицинских исследованиях наночастиц: <i>а) TiO₂, Au-частицы с альбуминовой оболочкой, Ir;</i> <i>б) ПЭГ – квантовые точки;</i> <i>в) металлофуллерены;</i> <i>г) углеродные нанотрубки;</i> <i>д) ПТФЭ (политетрафторэтилен);</i> <i>е) полиизогексилцианоакрилат (биodeградирующий);</i> <i>ж) полистирол (небиodeградирующий полимер).</i></p> <p>4.4. Мисфолдинг (нарушение сборки вторичной и третичной структуры) белков. Понятие о «нанотравме»: <i>а) мисфолдинг виментина,</i> <i>б) нанотравма в патогенезе болезни Альцгеймера (мисфолдинг β-амилоида),</i> <i>в) мисфолдинг α-тубулина.</i></p>

			4.5. Понятие о статтер-дефектах (Stutter defects). Синдром Рэнка (Renk syndrome).
5.	ОК-1 ОК-ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	5. Нанотехнологии в генодиагностике и генотерапии. Природоохранные нанотехнологии.	<p>5.1. Методы генодиагностики:</p> <p><i>а) метод молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот;</i></p> <p><i>б) метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) и его «нано»-разновидности;</i></p> <p><i>в) технология ДНК-чипов;</i></p> <p><i>г) метод секвенирования ДНК.</i></p> <p><i>д) ДНК-овые наночипы</i></p> <p>5.2. Нанотехнологические варианты метода ПЦР в диагностике инфекционных заболеваний.</p> <p>5.3. Применение вариантов ПЦР для детекции онкомаркеров.</p> <p>5.4. Применение вариантов ПЦР для выявления антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.</p> <p>5.5. Нанотехнологические методы генодиагностики (гибридизационные, роботизированная ПЦР/ЛЮЗ (полимеразная цепная реакция с лигированием олигонуклеотидных зондов), ДНК-чипы и др.) для оценки экспрессии генов ответственных за патологические состояния и процессы.</p> <p>5.6. Применение метода автоматического секвенирования в диагностике наследственной патологии.</p> <p>5.7. Генотерапия. Вирусные нановекторы для доставки терапевтических генов в целевые клетки.</p> <p>5.8. Генотерапия. Технология «Gene-gun» и перспективы ее применения в наномедицине.</p> <p>5.9. Наноструктуры с иерархической самосборкой для адсорбции тяжелых металлов. As – связывающие нанохелаторы.</p> <p>5.10. Наноструктуры серебра в очистке промышленных сточных вод.</p> <p>5.11. Наноразмерные частицы TiO₂ в очистке воздуха от токсичных органических соединений и в инактивации вирусов.</p> <p>5.12. Нанопористые полимеры в очистке воды.</p> <p>5.13. Мезопористые нанокompозитные материалы (МСМ-41) в переработке ядерных отходов.</p> <p>5.14. Неорганические Mo/S-фуллерены и одностеночные углеродные нанотрубки в фотокаталитической очистке жидкостей.</p> <p>5.15. ДНК-несущие наносенсоры для обнаружения и идентификации микроорганизмов в окружающей среде.</p> <p>5.16. Создание экологически безопасных нанокompозитных материалов для строительной индустрии.</p>

6.	ОК-1 ОПК-1 ОПК-6 ПК-1	6. Нанотехнологические аспекты адресной доставки диагностических и лекарственных препаратов к органам-мишеням	6.1. Молекулярные мишени для транспорта через гематоэнцефалический барьер. 6.2. Адресная доставка лекарств с помощью Stealth-липосом. 6.3. Направленный транспорт биodeградирующих полимерных наночастиц. 6.4. Водорастворимые и коллоидные формы «адресных» наночастиц. 6.5. Адресная доставка с помощью наногелей. 6.6. «Умные» дендримеры и высокоселективные нанозонды.
----	--------------------------------	---	--

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).