

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине Б1.В.ДВ.6

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фахруллин Р.Ф.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный научный сотрудник, д.н. Фахруллин Р.Ф. НИЛ OpenLab Бионанотехнологии Центр научной деятельности и аспирантуры ,
kazanbio@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны приобрести теоретические знания в области бионанотехнологии: основные методы изучения биологических наноструктур, физико-химические свойства наноразмерных объектов, изучить основные классы наноразмерных объектов (наночастицы, нанопровода, нанопленки, нанотрубки) и пути их применения в бионанотехнологии. Также они должны изучить физико-химические свойства биологических наноразмерных объектов (нуклеиновые кислоты, белки, вирусные частицы) и пути их использования в конструировании наноразмерных объектов и структур, и их применения в медицине

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)' основной образовательной программы 33.05.01 Фармация и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Программа включает в себя теоретические знания о физико-химических свойствах биологических наноразмерных объектов, их конструированию, характеристике и прикладному применению.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-5 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью к анализу и публичному представлению научной фармацевтической информации
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способностью к участию в проведении научных исследований
ПК-23 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию во внедрении новых методов и методик в сфере разработки, производства и обращения лекарственных средств
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности
- применять на практике основные нанобиотехнологии.
- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности
- применять на практике основные нанобиотехнологии.
- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет нанотехнологии	9	2	2	0	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Методы изучения биологических наноструктур	9	3	2	0	6	
3.	Тема 3. Нанодиагностика	9	4	2	0	6	Контрольная работа
4.	Тема 4. Нанотерапия	9	5	2	0	8	
5.	Тема 5. Наноматериалы в доставке лекарств	9		4	0	6	
6.	Тема 6. Наноматериалы в санитарной медицине	9		2	0	8	
7.	Тема 7. Тканевая инженерия	9		2	0	6	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	Зачет
	Итого			16	0	48	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет нанотехнологии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)): Предмет бионанотехнологии. Возникновение и развитие нанотехнологии как обособленной области знания на стыке физики, химии и биологии. Физико-химические свойства наноразмерных объектов. Принципиальные подходы к созданию наноструктур.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Уникальные физико-химические свойства наноструктурированных биоматериалов.

Тема 2. Методы изучения биологических наноструктур

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы изучения биологических наноструктур. Физико-химические и микроскопические методы характеристики наноматериалов. Флуоресцентная и конфокальная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ). Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). Рентгеноструктурный анализ. Оптическая спектроскопия. Электронная спектроскопия. Ионная спектроскопия. Техники изучения строения и заряда наночастиц, основанные на рассеивании света.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Атомно-силовая микроскопия в характеристике живых клеток.

Тема 3. Нанодиагностика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нанодиагностика. Перспективы применения наноматериалов в диагностике заболеваний. Наночастицы и квантовые точки: функционализация и применение в качестве селективных меток. Контрастные агенты на основе наночастиц. Визуализация органелл клеток, органов и тканей *in vivo* с помощью наночастиц и квантовых точек. Средства детекции отдельных клеток в живом организме на основе наноматериалов. Методы доставки наноматериалов для визуализации в организм.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Синтез магнитных наночастиц

Тема 4. Тема 4. Нанотерапия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нанотерапия. Использование функционализированных наночастиц для распознавания и уничтожения раковых клеток методом гипертермии. Внутриклеточные сенсоры на основе наночастиц и квантовых точек. Возможности применения углеродных наноматериалов (фуллеренов и нанотрубок) в лечении вирусных заболеваний. Наноструктуры на основе нуклеиновых кислот и их терапевтический потенциал. Наноматериалы в лечении онкологических, сердечно-сосудистых и урологических заболеваний. Наноматериалы в генотерапии.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Микроскопия углеродных наночастиц.

Тема 5. Тема 5. Наноматериалы в доставке лекарств

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Наноматериалы в доставке лекарств. Наноразмерные частицы лекарственных препаратов. Конъюгация лекарств и биологически активных веществ с наночастицами, углеродными нанотрубками, квантовыми точками и другими наноматериалами. Наноконтейнеры и микрокапсулы: методы получения, функционализации, наполнения лекарственными средствами и изучения профиля выхода лекарств из микрокапсул. Природные наноматериалы в переносе лекарств. Сложные системы из наноконтейнеров и наночастиц.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Загрузка неорганических нанотрубок лекарственным препаратом.

Тема 6. Тема 6. Наноматериалы в санитарной медицине

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Наноматериалы в санитарной медицине. Методы асептической и антисептической модификации поверхностей при помощи наноматериалов. Металлические наночастицы и углеродные нанотрубки в качестве модификаторов поверхностей. Метод эпитаксии для антисептической модификации поверхностей. Цеолиты и неорганические микро- и нанокристаллы. Антибактериальные свойства поверхностей, модифицированные оксидами металлов. Наноматериалы для предотвращения внутрибольничных инфекций.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Бактерицидные свойства серебряных наночастиц.

Тема 7. Тема 7. Тканевая инженерия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тканевая инженерия. Источники клеток. Культивирование клеток. Каркасы для тканевой инженерии. Полимерные матрицы. Наномодифицированные клетки. Методы оценки жизнеспособности клеток. Безкаркасные методы инжиниринга тканей. Тканевая инженерия в клинической практике.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Микроскопия тканеинженерных матриц

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Предмет нанотехнологии	9	2	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
3.	Тема 3. Тема 3. Нанодиагностика	9	4	подготовка к контрольной работе	16	Контрольная работа
7.	Тема 7. Тема 7. Тканевая инженерия	9		подготовка к контрольной работе	16	Контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предполагается использование традиционных образовательных технологий - лекций, а также семинаров с использованием мультимедийных программ при подготовке студентами докладов по темам для самостоятельного изучения и выступление на семинарских занятиях с видео- и аудио-материалами

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Предмет нанотехнологии

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Самосборка. 2. методы-синтеза наноматериалов. 3. Супрамолекулярные системы. 4. Методы динамического светорассеяния. 5. Электронная микроскопия 6. Конфокальная микроскопия. 7. Наночастицы и квантовые точки. 8. Контрастные агенты на основе магнитных наночастиц. 9. Диагностика с использованием поверхностно-усиленной спектроскопии комбинационного рассеяния. 10. Сенсоры на основе наночастиц.

Тема 2. Тема 2. Методы изучения биологических наноструктур

Тема 3. Тема 3. Нанодиагностика

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Биоконъюгаты наночастиц, ферментов и нуклеиновых кислот. 2. Функциональные наноконтейнеры и микрокапсулы. Супергидрофобные поверхности. 4. Наноматериалы в доставке лекарств. 5. Наночастицы благородных металлов в биоцидных покрытиях. 6. Методы получения функционализированных наночастиц. Природные наноматериалы в переносе лекарств 8. Сложные системы из наноконтейнеров и наночастиц 9. Методы асептической и антисептической модификации поверхностей при помощи наноматериалов 10. Металлические наночастицы и углеродные нанотрубки в качестве модификаторов поверхностей

Тема 4. Тема 4. Нанотерапия

Тема 5. Тема 5. Наноматериалы в доставке лекарств

Тема 6. Тема 6. Наноматериалы в санитарной медицине

Тема 7. Тема 7. Тканевая инженерия

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Биоконъюгаты наночастиц, ферментов и нуклеиновых кислот. 2. Функциональные наноконтейнеры и микрокапсулы. Супергидрофобные поверхности. 4. Наноматериалы в доставке лекарств. 5. Наночастицы благородных металлов в биоцидных покрытиях. 6. Методы получения функционализированных наночастиц. Природные наноматериалы в переносе лекарств. 8. Сложные системы из наноконтейнеров и наночастиц. 9. Методы асептической и антисептической модификации поверхностей при помощи наноматериалов. 10. Металлические наночастицы и углеродные нанотрубки в качестве модификаторов поверхностей

Итоговая форма контроля

зачет (в 9 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Определение бионанотехнологии, свойства наноразмерных объектов.
2. Микроскопические методы изучения биологических наноструктур. Виды.
3. Принцип работы кварцевых микровесов.
4. Способы синтеза наноструктурированных объектов.
5. Наноструктуры нулевого измерения.
6. Применение нанопроводов в бионанотехнологии.
7. Методы получения двумерных наноструктур.
8. Биологические нанопленки. Микрокапсулы и их применение.
9. Углеродные нанотрубки, их свойства.
10. Применение фуллеренов при конструировании биологических и химических сенсоров.
11. Примеры биологических наноструктур.
12. Нуклеиновые кислоты как наноматериал, их свойства и применение в нанотехнологии.
13. Тканевая инженерия
14. Этика и потенциальные угрозы нанотехнологий.
15. Перспективы применения наноструктур в медицине.
16. Техники изучения строения и заряда наночастиц, основанные на рассеивании света.
17. Синтез наночастиц микроорганизмами.
18. Рамановская спектроскопия.
19. Наноматериалы в диагностике.
20. Перспективы создания медицинских нанороботов.

7.1. Основная литература:

1. Основы клеточной биологии: учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 246 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=550792>
2. Биология. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435656.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гистология и эмбриональное развитие органов полости рта человека [Электронный ресурс] / В.Л. Быков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430118.html>
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436417.html>
3. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=514534>

4. Медицинская биология: Энциклопедический справочник / Смирнов О.Ю. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 608 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=538672>

7.3. Интернет-ресурсы:

ASCNano(журнал издательства Американского химического общества) -

<http://pubs.acs.org/journal/ancac3>

Biomaterials (журнал издательства Elsevier) - <http://www.journals.elsevier.com/biomaterials/>

Nanotechnology news from Nanowerk covers the latest and most relevant information in the areas of nanomedicine - <https://www.nanowerk.com/>

NanoToday (журнал издательства Elsevier) - <http://www.journals.elsevier.com/nano-today>

Нанометр - нанотехнологическое сообщество - <http://www.nanometer.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Нано- и клеточные технологии в биологии и медицине" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Фахруллин Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.