

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Обзор современных медицинских технологий Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Чельшев Ю.А.

Рецензент(ы): Бойчук Сергей Васильевич

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань

2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) Чельшев Ю.А.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
ОПК-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основываясь на закономерностях протекания основных патологических процессов, на данных о механизмах развития заболеваний на клеточном и молекулярном уровнях, на сведениях об общих принципах эффективной диагностики и лечения, иметь представление о медицинских технологиях, которые внедрены и применяются в медицинской практике, тестируются в ходе клинических испытаний, а также о направлениях медико-биологических и прикладных исследований на доклиническом этапе

Должен уметь:

ориентироваться в структуре знаний о современных медицинских технологиях и направлениях разработки новых эффективных подходов к диагностике и лечению заболеваний

Должен владеть:

навыками обобщения полученных знаний, их изложения в письменной и устной форме

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать знания современных проблем и новейших достижений медицинской физики в научно-исследовательской работе

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.02 "Физика (Медицинская физика)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 126 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Клеточные технологии	1	8	0	0	24
2.	Тема 2. Генные технологии	1	6	0	0	20
3.	Тема 3. Трансплантационные технологии	1	4	0	0	10
4.	Тема 4. Нанотехнологии	2	10	8	0	36
5.	Тема 5. Тканеинженерные конструкции и импланты	2	4	6	0	24
6.	Тема 6. Автономные роботизированные системы	2	4	4	0	12
	Итого		36	18	0	126

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Клеточные технологии

Клеточные технологии, биомедицинские исследования и клинические испытания, результаты внедрения в медицинскую практику, возможности применения стволовых и iPS-клеток в клинике. Клеточные технологии в онкологии, кардиологии и неврологии. Возможности применения стволовых и iPS-клеток в клинике. Успехи внедрения в медицинскую практику. Клинические испытания.

Тема 2. Генные технологии

Генодиагностика, определение особенностей структуры исследуемого генома, значение для персонализированной медицины. Понятие о терапевтическом гене. Генная терапия, средства доставки терапевтических генов. Доставка терапевтических генов на клеточных носителях. Доставка терапевтических генов на наноплатформах. Генетическое типирование клеток, приложение для диагностики опухолей. Молекулярная и генетическая диагностика. Восстановление нативной ДНК. Прямая генная терапия (in vivo). Доставка терапевтических генов на клеточных носителях. Доклинические исследования и клинические испытания.

Тема 3. Трансплантационные технологии

Клиническая трансплантология, успехи и перспективы. Принципы трансплантации клеток. Органы-мишени, способы доставки и мониторинга регенерации. Технологии поддержания выживания и миграционного потенциала трансплантируемых клеток. Клеточная трансплантология как основа регенеративной медицины. Нанотехнологии в онкологии, кардиологии и неврологии. Нанороботы для коррекции генома. Нанофармакология.

Тема 4. Нанотехнологии

Наномедицина, этапы развития, задачи, достижения. Области применения нанотехнологий в медицине. Перспективы развития нанобиотехнологий на ближайшее десятилетие. Основные факторы угроз, связанных с развитием наноиндустрии. Классификация наноматериалов по критерию потенциальной опасности. Правовое регулирование и регламенты безопасности наноиндустрии. Классификация наноструктур, общая характеристика. Основные подходы к синтезу наноструктур. Наночастицы, сферы применения в медицине. Квантовые точки, преимущества по сравнению с традиционными флуорофорами. Наноалмазы, способы получения, основные характеристики и сферы применения. Оценка поступления, распределения и выведения наноматериалов из организма человека. Взаимодействие наноструктур с биологическими макромолекулами и возможности их проникновения через биологические барьеры. Способы поступления наночастиц в клетку. Функционализация наноструктур для биомедицинских приложений. Нанобиоинтерфейс, составляющие элементы, основные характеристики. Нанофармацевтика, пути и механизмы доставки лекарств. Основные требования, предъявляемые к наночастицам для доставки лекарств. Рецептор-опосредованный эндоцитоз конъюгатов наночастиц. Липидно-белковые и углеродные нанотрубки для доставки лекарств. Липосомы и полимерные мицеллы для доставки лекарств. Транспорт молекул через гематоэнцефалический барьер. Способы модификации структуры липосом для улучшения циркуляции и проникновения через гематоэнцефалический барьер. Супрамолекулярные полиплексы как векторные системы доставки. Наносистемы для адресной доставки лекарств к трансформированным клеткам.

Тема 5. Тканеинженерные конструкции и импланты

Регенеративная медицина и замена органов. Забор и консервация донорских органов. Иммунологические аспекты трансплантации органов. Нанопористая проницаемость как критерий создания оптимальных тканеинженерных конструкций. Биосенсоры и бионические имплантаты. Критерии классификации материалов для решения тканеинженерных задач. Нанотехнологии стволовых клеток в приложении к тканевой инженерии. 3D-печать тканей и органов.

Тема 6. Автономные роботизированные системы

Автономные роботизированные системы, биосенсоры и бионические имплантаты Манипуляторы и подсистемы наноробота общего медицинского назначения. Принцип детекции, лежащий в основе наноструктурированных биосенсорных систем. Достижения и перспективы применения технологии биочипов для диагностических целей. Бионические импланты. Нейрокомпьютерные технологии, мозг - компьютерные интерфейсы, интерфейсы, построенные на биологических связях. Роботизированная техника в хирургии, управляемые с помощью электрической активности мозга роботизированные протезы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Презентация	ОПК-5 , ОПК-6 , ОК-1	1. Клеточные технологии
2	Устный опрос	ОПК-6 , ОК-1	2. Генные технологии
3	Письменная работа	ОПК-6 , ОК-1	3. Трансплантационные технологии
Семестр 2			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ОПК-6 , ОК-1	4. Нанотехнологии
2	Устный опрос	ОПК-6 , ОК-1	5. Тканеинженерные конструкции и импланты
6	Презентация	ПК-1 , ОПК-6 , ОПК-5 , ОК-1	6. Автономные роботизированные системы
	Экзамен	ОК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостатки способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	6

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Презентация

Тема 1

Клеточные технологии, клинические испытания, успехи внедрения в медицинскую практику, возможности применения стволовых и iPS-клеток в клинике. Клеточные технологии в онкологии, кардиологии и неврологии.

2. Устный опрос

Тема 2

Генодиагностика, определение особенностей структуры исследуемого генома, значение для персонализированной медицины. Понятие о терапевтическом гене. Генная терапия, средства доставки терапевтических генов. Доставка терапевтических генов на клеточных носителях. Доставка терапевтических генов на наноплатформах. Генетическое типирование клеток, приложение для диагностики опухолей.

3. Письменная работа

Тема 3

Клиническая трансплантология, успехи и перспективы. Принципы трансплантации клеток. Органы-мишени, способы доставки и мониторинга регенерации. Технологии поддержания выживания и миграционного потенциала трансплантируемых клеток. Клеточная трансплантология как основа регенеративной медицины.

Семестр 2

Текущий контроль

1. Письменная работа

Тема 4

Наномедицина, этапы развития, задачи, достижения. Области применения нанотехнологий в медицине. Перспективы развития нанобиотехнологий на ближайшее десятилетие. Перспективные направления исследований в области наномедицины. Основные причины возникновения угроз, связанных с развитием nanoиндустрии. Классификация наноматериалов по критерию потенциальной опасности. Правовое регулирование и регламенты безопасности nanoиндустрии. Классификация наноструктур, общая характеристика. Основные подходы к синтезу наноструктур. Наночастицы, сферы применения в медицине. Квантовые точки, преимущества по сравнению с традиционными флуорофорами. Наноалмазы, способы получения, основные характеристики и сферы применения. Оценка поступления, распределения и выведения наноматериалов из организма человека. Взаимодействие наноструктур с биологическими макромолекулами и возможности их проникновения через биологические барьеры. Способы поступления наночастиц в клетку. Функционализация наноструктур для биомедицинских приложений. Нанобиоинтерфейс, составляющие элементы, основные характеристики. Нанофлуоресценция, пути и механизмы доставки лекарств. Основные требования, предъявляемые к наночастицам для доставки лекарств. Рецептор-опосредованный эндоцитоз конъюгатов наночастиц. Липидно-белковые и углеродные нанотрубки для доставки лекарств. Липосомы и полимерные мицеллы для доставки лекарств. Транспорт молекул через гематоэнцефалический барьер. Способы модификации структуры липосом для улучшения циркуляции и проникновения через гематоэнцефалический барьер. Супрамолекулярные полиплексы как векторные системы доставки. Наносистемы для адресной доставки лекарств к трансформированным клеткам.

2. Устный опрос

Тема 5

Регенеративная медицина и замена органов. Забор и консервация донорских органов. Иммунологические аспекты трансплантации органов. Нанопористая проницаемость как критерий создания оптимальных тканеинженерных конструкций. Биосенсоры и бионические имплантаты. Критерии классификации материалов для решения тканеинженерных задач. Нанотехнологии стволовых клеток в приложении к тканевой инженерии.

6. Презентация

Тема 6

Автономные роботизированные системы и биосенсоры. Манипуляторы и подсистемы наноробота общего медицинского назначения. Принцип детекции, лежащий в основе наноструктурированных биосенсорных систем. Достижения и перспективы применения технологии биочипов для диагностических целей. Бионические импланты. Нейрокомпьютерные технологии, мозг - компьютерные интерфейсы, интерфейсы, построенные на биологических связях. Роботизированная техника в хирургии; управляемые с помощью электрической активности мозга роботизированные протезы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Клеточные технологии, клинические испытания.
2. Клеточные технологии, успехи внедрения в медицинскую практику.
3. Возможности применения стволовых и iPS-клеток в клинике.
4. Нанотехнологии адресной доставки лекарств.
5. Биосовместимые флуоресцентные наночастицы для макро- и микроскопии *in vivo*.
6. Поверхностная функционализация наночастиц полимерными материалами для медицинского применения.
7. Самособирающиеся супрамолекулярные системы в регенеративной медицине.
8. Нанотехнологии в онкологии.
9. Нанотехнологии в неврологии.
10. Нанотехнологии в кардиологии.
11. Перспективы применения супрапарамагнитных наночастиц оксида железа в диагностических целях.
12. Бионаноматериалы и перспективы их применения в медицине.
13. Принципы молекулярной и генетической диагностики.
14. Прямая геновая терапия (*in vivo*).
15. Генодиагностика, определение отдельных особенностей структуры исследуемого генома.
16. Генные технологии. Доставка терапевтических генов на клеточных носителях.
17. Тканеинженерные конструкции и импланты.
18. Нейрокомпьютерные технологии, мозг ? компьютерные интерфейсы, интерфейсы, построенные на биологических связях.
19. Трансплантационные технологии, перспективы развития клинической трансплантологии.
20. Интерактивные системы самоконтроля и перспективы самодиагностики.
21. Диагностические средства персонализированной медицины.
22. Персональные миниатюрные приборы мониторинга как средства первичной диагностики.
23. Молекулярные биомаркеры в диагностика болезней человека.
24. Транскриптомный анализ, геноаналитика, полногеномное исследование.
25. Неинвазивные диагностические технологии для прижизненной морфофункциональной диагностики органов и тканей.
26. Эндоваскулярная тромбэктомия и тромболитизис в лечении острого ишемического инсульта.
27. Успехи и перспективы применения технологии биочипов для диагностических целей.
28. Алгоритм внедрения клеточной медицины в практическое здравоохранение.

29. Генетическое типирование клеток, приложение для диагностики опухолей.
 30. Автономные роботизированные системы, биосенсоры и бионические имплантаты.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
 71-85 баллов - "хорошо".
 56-70 баллов - "удовлетворительно".
 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	12
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	8
Семестр 2			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	8
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	6	12
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Мутовин, Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп. / Г.Р. Мутовин 2010. - 832 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970411520.html>
2. Трансплантология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. М.Ш. Хубутя. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. ISBN 978-5-9704-3896-1 <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438961.html>
3. Нанобиотехнологии : практикум [Электронный ресурс] / А.М. Абатурова [и др.]. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 403 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84101>.

7.2. Дополнительная литература:

1. Высокие технологии в инсулинотерапии сахарного диабета / Под общей ред. А.В. Древалю, О.С. Медведева, С.И. Мухина, А.А. Сеид-Гусейнова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/06-COS-2353.html>
2. Терновой, С.К. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика: учебник: в 2 т. / С.К. Терновой [и др.]. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т. 1. - 232 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/books/ISBN9785970429891.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Инновационные технологии в медицине - <http://tech-life.org/technologies/291-healthcare-technology>
Медицина и роботы - <http://robotrends.ru/robopedia/roboto-assistivnye-medicinskie-sistemy-dlya-hirurgii-i-terapii>
Научно-информационный портал по нанотехнологиям - <http://nano-info.ru/nanotechnologies>
Обзор новых медицинских технологий - medvisor.info/obzor/
Периодическое издание - <http://www.stm-journal.ru/ru/numbers/2014>
Периодическое издание - <http://medtsu.tula.ru/VNMT/NewMedTechn.html>
Систематический обзор доказательной базы медицинских технологий - www.hta-rus.ru/systreview/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа по курс 'Обзор современных медицинских технологий' предполагает достижение следующих целей в деле подготовки специалистов:

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение
 - способность ориентироваться в области применения современных биологических, биохимических и физико-химических и методов анализа и исследования
 - способность оперировать углубленными знаниями в клинической и фундаментальной медицине
 - способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
 - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности
 - способность адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности
 - способность к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, управлению научным коллективом
- Самостоятельная работа состоит в подготовке презентаций по заданным темам, подготовке к устному опросу.

Требования к презентации: Microsoft Power Point, 5-12 слайдов, до 20 мин. доклад, 10 мин. обсуждение и вопросы
Файлы презентации необходимо выслать минимум за 1 сутки до доклада на e-mail: chelyshev-kzn@yandex.ru

Рекомендуемая схема презентации:

1. Введение. Ознакомление аудитории с целями доклада.
2. Основная часть.
3. Выводы или результаты.

Рекомендации по содержанию презентации:

Презентация - это устный доклад, сопровождаемый мультимедийными средствами. Компьютерная презентация - мультимедийный инструмент, используемый в ходе докладов или сообщений для повышения информативности

выступления, убедительной и наглядной иллюстрации описываемых фактов и явлений.

Выбор компьютерной программы для презентации (обычно это Microsoft Power Point) определяется условиями ее проведения и согласовывается с преподавателем.

Особое внимание при подготовке презентации необходимо уделить тому, что центром внимания во время презентации должен стать сам докладчик и его речь.

Процесс работы над презентацией начинается с разработки плана, отбора содержания, создания презентации и текста выступления.

После подборки информации студенту следует систематизировать материал по блокам, которые будут состоять из текста, графиков, таблиц, анимаций и т.д.

Подготовка к устному опросу заключается в изучении литературы, указанной в списке основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, а также интернет-ресурсов.

Рекомендуемые темы презентаций и вопросы для презентаций, устного опроса и письменной работы:

Тема 1. Темы презентаций:

1. Клеточные технологии, клинические испытания, успехи внедрения в медицинскую практику.
2. Возможности применения стволовых и iPS-клеток в клинике.
3. Клеточные технологии в кардиологии.
4. Клеточные технологии в неврологии.

Тема 2. Вопросы для устного опроса:

1. Генодиагностика, определение особенностей структуры исследуемого генома, значение для персонализированной медицины.
2. Понятие о терапевтическом гене.
3. Генная терапия, средства доставки терапевтических генов.
4. Доставка терапевтических генов на клеточных носителях.
5. Доставка терапевтических генов на наноплатформах.
6. Генетическое типирование клеток, приложение для диагностики опухолей.

Тема 3. Вопросы для письменной работы:

1. Клиническая трансплантология, успехи и перспективы.
2. Принципы трансплантации клеток.
3. Органы-мишени, способы доставки и мониторинга регенерации.
4. Технологии поддержания выживания и миграционного потенциала трансплантируемых клеток.
5. Клеточная трансплантология как основа регенеративной медицины.

Тема 4. Вопросы для письменной работы:

1. Нанофармацевтика, пути и механизмы доставки лекарств.
2. Основные требования, предъявляемые к наночастицам для доставки лекарств.
3. Рецептор-опосредованный эндоцитоз конъюгатов наночастиц.
4. Липидно-белковые и углеродные нанотрубки для доставки лекарств.
5. Липосомы и полимерные мицеллы для доставки лекарств.
6. Транспорт молекул через гематоэнцефалический барьер.
7. Способы модификации структуры липосом для улучшения циркуляции и проникновения через гематоэнцефалический барьер.
8. Супрамолекулярные полиплексы как векторные системы доставки.
9. Наносистемы для адресной доставки лекарств к трансформированным клеткам.

Тема 5. Вопросы для устного опроса:

1. Нанопористая проницаемость как критерий создания оптимальных тканеинженерных конструкций.
2. Биосенсоры и бионические имплантаты.
3. Критерии классификации материалов для решения тканеинженерных задач.
4. Нанотехнологии стволовых клеток в приложении к тканевой инженерии.
5. Бионические импланты.
6. Нейрокомпьютерные технологии, мозг-компьютерные интерфейсы, интерфейсы, построенные на биологических связях.

Тема 6. Темы презентаций:

1. Автономные роботизированные системы и биосенсоры.
2. Манипуляторы и подсистемы наноробота общего медицинского назначения.
3. Принцип детекции, лежащий в основе наноструктурированных биосенсорных систем.
4. Достижения и перспективы применения технологии биочипов для диагностических целей.
5. Нанотехнологические внутримозговые чипы и проводящие элементы головного и спинного мозга.
6. Нанотехнологии определения биомолекул в низких концентрациях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Обзор современных медицинских технологий" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимому для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Обзор современных медицинских технологий" 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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.02 "Физика" и магистерской программе Медицинская физика .