

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Молекулярные механизмы патологий и принципы диагностики Б1.В.ОД.1

Направление подготовки: 03.04.02 - Физика

Профиль подготовки: Медицинская физика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Чельшев Ю.А. , Теплов Александр Юрьевич

Рецензент(ы):

Бойчук Сергей Васильевич

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 664617

Казань
2017

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) Чельшев Ю.А. , chelyshev-kzn@yandex.ru ; Теплов Александр Юрьевич

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Молекулярные механизмы патологий и принципы диагностики" является формирование у магистров современных представлений о молекулярной медицине, клеточных и молекулярных механизмах патогенеза, принципах и возможностях эффективной диагностики, основанной на применении современных биомедицинских и физико-химических технологий.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.1 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.04.02 Физика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Молекулярные механизмы патологий и принципы диагностики" логически и содержательно связана со следующими дисциплинами: цитология с основами гистологии, молекулярная биология, общая биохимия, физические основы молекулярной и клеточной биологии, физические методы визуализации, магнитно-резонансные методы, актуальные вопросы клиники внутренних болезней, фармакология. Освоение дисциплины "Молекулярные механизмы патологий и принципы диагностики" необходимо не только для усвоения других дисциплин и практик медицинской направленности и достижения базисных целей обучения, но и для осознанного участия магистров в научно-исследовательской работе, связанной с применением физических методов к биомедицине.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
опк-6	способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

закономерности протекания патологических процессов в клетке, механизмы развития заболеваний на клеточном и молекулярном уровнях, общие принципы эффективной диагностики с применением современных медико-биологических технологий

2. должен уметь:

ориентироваться в структуре знаний о молекулярной медицине

3. должен владеть:

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

4. должен демонстрировать способность и готовность:

ОПК-6

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Молекулярная патология клетки	1	1	0	2	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Численность клеточной популяции в аспекте молекулярной патологии	1	2	0	2	2	Коллоквиум
3.	Тема 3. Молекулярные механизмы воспаления	1	3	0	2	2	Устный опрос Презентация
4.	Тема 4. Молекулярные и клеточные механизмы канцерогеноза	1	4	0	2	2	Устный опрос Презентация
5.	Тема 5. Основные концепции молекулярной неврологии	1	5	0	2	2	Дискуссия Устный опрос
6.	Тема 6. Основные принципы молекулярной диагностики	1	6	0	2	2	Реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	12	12	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Молекулярная патология клетки

практическое занятие (2 часа(ов)):

Введение в предмет. Молекулярные механизмы повреждения клетки. Обратимые и необратимые повреждения клеток. Гипоксия и ишемическое повреждение клеток, окислительный стресс, кальциевый гомеостаз, нарушение сохранности и проницаемости мембран, белки теплового шока, эндогенные сигналы повреждения, причины и последствия повреждений ДНК, дисфункция митохондрий и снижение выработки АТФ, протеасомный и лизосомный пути деградации белка

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 1 Методы молекулярной медицины, молекулярная диагностика болезней человека, молекулярные маркеры

Тема 2. Численность клеточной популяции в аспекте молекулярной патологии

практическое занятие (2 часа(ов)):

Численность клеточной популяции в аспекте молекулярной патологии. Механизмы регуляции клеточного цикла, способы изучения. Молекулы-регуляторы клеточного цикла: cdk, циклины, белок Rb, онкосупрессоры, белок p53, факторы роста, точка рестрикции. Медицинские аспекты: алкилирующие агенты, антиметаболиты, антимикротрубочковые агенты, ингибиторы топоизомеразы, цитотоксические антибиотики. Гибель клеток, апоптоз, некроз, аутофагия, сравнительные признаки, проявление в патологических условиях. Опосредованный рецепторами смерти и митохондриальный пути апоптоза, белки семейства bcl-2, каспазы

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 2 Выживание клеток и способы его оценки, принципы, методические подходы: проточная цитометрия, иммуногистохимия, прямой подсчет клеток in vitro, автоматизированные системы для анализа изображений клеток. Методы анализа клеточных популяций, фенотипа клеток (ИФА, иммуноцитохимия, ПЦР, гибридизация in situ).

Тема 3. Молекулярные механизмы воспаления

практическое занятие (2 часа(ов)):

Молекулярные механизмы воспаления, инфекции и иммунного ответа. Химические медиаторы воспаления: вазодилатация, увеличение проницаемости сосудов, хемотаксис, активация лейкоцитов, болевой синдром. Молекулы-ингибиторы воспаления. Антиген и антитело, белки главного комплекса гистосовместимости, иммунокомпетентные клетки, их взаимодействие при гуморальном и клеточном иммунном ответе.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 3 Клиническая протеомика и молекулярная патология. Дефекты структуры белка (несовершенный остеогенез) FISH, Southern, вестерн-блот, northern blotting Microarrays, транскриптомный анализ, геноаналитика, полногеномное исследование. Технология биочипов.

Тема 4. Молекулярные и клеточные механизмы канцерогенеза

практическое занятие (2 часа(ов)):

Молекулярная биология неоплазий. Биомолекулярные и гистогенетические маркеры, нарушения регуляции клеточного цикла и патология апоптоза, клеточные онкогены myc, ras, bcl, erb-B, факторы роста и их рецепторы, молекулы адгезии и внеклеточного матрикса. Миграционный потенциал и механизмы контроля подвижности опухолевых клеток, их роль в понимании причин метастатической диссеминации, роль транскрипционных факторов Smad и трансформирующего фактора роста бета.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 4 Наноструктуры в диагностике, наномагнетики, супрапарамагнитные наночастицы оксида железа. Трансплантация меченых парамагнетиками клеток.

Тема 5. Основные концепции молекулярной неврологии

практическое занятие (2 часа(ов)):

Патология генома. Основные концепции молекулярной генетики человека, геном, транскриптом и эпигеном человека в понимании причин заболеваний, успехи и перспективы генной терапии. Достижения геномики и протеомики в анализе клеточных культур. Основы генетического типирования клеток.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 5 Молекулярные основы кардиологии, механизмы гемостаза и нарушения свертывания крови, молекулярные механизмы и сигнальные пути в развитии гипертрофии сердца и сердечной недостаточности. Аритмии сердца, врожденные молекулярные механизмы. Атеросклероз: окисление липопротеинов, роль макрофагов, иммунные и воспалительные реакции. Перспективы трансфекции генов в кардиологии.

Тема 6. Основные принципы молекулярной диагностики

практическое занятие (2 часа(ов)):

Молекулярная неврология. Нейродегенерация: молекулярные и клеточные аспекты. Общие проявления нейродегенерации: воспаление, увеличение содержания

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Занятие 6

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Молекулярная патология клетки	1	1	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
2.	Тема 2. Численность клеточной популяции в аспекте молекулярной патологии	1	2	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум
3.	Тема 3. Молекулярные механизмы воспаления	1	3	подготовка к презентации	4	презентация
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Молекулярные и клеточные механизмы канцерогенеза	1	4	подготовка к презентации	4	презентация
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Основные концепции молекулярной неврологии	1	5	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Основные принципы молекулярной диагностики	1	6	подготовка к реферату	8	реферат
	Итого				48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Презентации, компьютерные симуляции патологических сдвигов в живых системах и принципов их диагностики, разбор конкретных ситуаций. Встречи с ведущими специалистами и руководителями научно-инновационных исследований в области молекулярной медицины, молекулярной патологии и регенеративной медицины КГМУ и ИФМиБ КФУ.

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

Тема 1. Молекулярная патология клетки

устный опрос , примерные вопросы:

Молекулярные механизмы повреждения клетки. Нарушение сохранности и проницаемости мембран. Реактивные формы кислорода и окислительное повреждение клетки. Гипоксия и ишемическое повреждение клеток. Повреждение ДНК: причины и последствия. Значение белков теплового шока для поддержания жизнеспособности клетки. Гибель клеток: апоптоз, некроз и аутофагия.

Тема 2. Численность клеточной популяции в аспекте молекулярной патологии

коллоквиум , примерные вопросы:

Молекулярные пути и сигналы апоптоза. Молекулы-регуляторы клеточного цикла. Факторы роста и их значение в контроле численности клеточных популяций.

Тема 3. Молекулярные механизмы воспаления

презентация , примерные вопросы:

Клеточные и молекулярные механизмы воспаления.

устный опрос , примерные вопросы:

Химические медиаторы воспаления: вазодилатация, увеличение проницаемости сосудов, хемотаксис, активация лейкоцитов, болевой синдром. Молекулы-ингибиторы воспаления. Антиген и антитело, белки главного комплекса гистосовместимости. иммунокомпетентные клетки, их взаимодействие при гуморальном и клеточном иммунном ответе.

Тема 4. Молекулярные и клеточные механизмы канцерогенеза

презентация , примерные вопросы:

Биомолекулярные и гистогенетические маркеры неоплазий.

устный опрос , примерные вопросы:

Нарушения регуляции клеточного цикла и патология апоптоза. Клеточные онкогены *myc*, *ras*, *bcl*, *erb-B*, факторы роста и их рецепторы. Значение белка p53 в репарации генетических нарушений в клетке. Роль молекул адгезии и внеклеточного матрикса в канцерогенезе. Миграционный потенциал и механизмы контроля подвижности опухолевых клеток.

Тема 5. Основные концепции молекулярной неврологии

дискуссия , примерные вопросы:

Нейродегенерация: молекулярные и клеточные аспекты.

устный опрос , примерные вопросы:

Общие проявления нейродегенерации. Молекулярная патология нейродегенеративных заболеваний: болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, боковой амиотрофический склероз.

Тема 6. Основные принципы молекулярной диагностики

реферат , примерные темы:

Методы молекулярной медицины, молекулярная диагностика болезней человека, молекулярные маркеры. *Microarrays*, транскриптомный анализ, геноаналитика, полногеномное исследование. Технология биочипов. Наноструктуры и наноматериалы в диагностике.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Билет 1.

1. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла.
2. Цитокины и их роль в поддержании гомеостаза.
3. Механизмы и последствия нарушения проницаемости клеточной мембраны.

Билет 2.

1. Гибель клеток в патологическом процессе: некроз, апоптоз, аутофагия.
2. Канцерогенез и неоплазии, молекулярные и клеточные механизмы.
3. Молекулярные проявления нейродегенерации.

Билет 3.

1. Молекулярные основы диагностики повреждения клетки.
2. Патологии, обусловленные угнетением апоптоза (аутоиммунные процессы, злокачественные новообразования).
3. Молекулярные маркеры клеточного типа, роль в цитодиагностике.

7.1. Основная литература:

1. Пропедевтика и частная патология внутренних болезней: учебное пособие. Обрезан А.Г., Бобров Л.Л., Дударенко С.В. 2-е изд., перераб. и доп. 2010.- 352 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785299004564.html>
2. Молекулярная онкология : от вирусной теории к лечению рака / Ф.Л. Киселёв, Е.Н. Имянитов, Н.П. Киселёва, Е.С. Левина ; Рос. онколог. науч. центр им. Н. Н. Блохина [и др.] .? Москва : ГЕОС, 2013 .? 151 с.
3. Синдромная патология, дифференциальная диагностика и фармакотерапия: Учебное пособие / Г.Д. Тобулток, Н.А. Иванова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451056>

7.2. Дополнительная литература:

1. Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений / В. И. Нахаева. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 210 с.
2. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология". - М.: Академия, 2005. - 396 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Информационный портал медицинской школы Йельского университета -

<http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnositics/index.aspx>

Медицинский портал -

http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html

Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н.Блохиной МЗ РФ -

http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm

Образовательный портал университета Дж. Хопкинса -

www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf

Портал журнала Nature - <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Молекулярные механизмы патологий и принципы диагностики" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. 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 необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Спец. лаборатория культивирования клеток и тканей

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

Автор(ы):

Чельшев Ю.А. _____

Теплов Александр Юрьевич _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бойчук Сергей Васильевич _____

"__" _____ 201__ г.