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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Генетическая токсикология Б3.ДВ.5

Направление подготовки: 020400.62 - Биология
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зеленихин П.В. , Ильинская О.Н.

Рецензент(ы):

Карамова Н.С.

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 84947015

Казань
2014

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) доцент, к.н. (доцент) Зеленихин П.В. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Pavel.Zelenikhin@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ильинская О.Н. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Olga.Ilinskaya@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью лекционного курса "Генетическая токсикология" является знакомство с последними достижениями современной токсикологии, в частности, в области молекулярных механизмов геном-повреждающего действия экзогенных и эндогенных факторов и связанной с этим теории канцерогенеза. Анализируются последствия ДНК-повреждающего действия химических, физических и биологических факторов, изучаются новые эффективные методы тестирования на мутагенность, обсуждается связь мутагенности и канцерогенности, дискутируются вопросы, касающиеся механизмов действия отдельных классов мутагенов, дается представление о нормативных документах, связанных с ограничением поступления мутагенных факторов в биосферу. Изучается метаболизм ксенобиотиков в организме животных и человека, оценивается вклад метаболической трансформации в процесс возникновения соединений, способных повреждать наследственный материал. Сопоставляются результаты тестирования на генотоксичность на уровне in vivo и in vitro. Рассматриваются теоретические основы современных методов профилактики наследственных патологий и раковых заболеваний, дается представление об антимутагенезе. Обосновывается роль индивидуального подхода в профилактике раковых заболеваний и внедрении базовых положений теории здорового образа жизни.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Слушатели должны предварительно освоить дисциплины "Биохимия", "Микробиология", "Молекулярная биология" в объеме курсов бакалавриата по направлениию "Биология"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	обладает способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	обладает способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- сущность методов тестирования химических и физических факторов как индукторов мутаций, приводящих к возникновению онкологических заболеваний и наследственной патологии

2. должен уметь:

- ориентироваться в механизмах ответа клетки на мутагены и канцерогены окружающей среды

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о нарушениях генетического материала живых организмов, индуцированных экзогенными и эндогенными факторами

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные при освоении дисциплины знания в профессиональной деятельности и в быту

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Основы канцерогенеза. Молекулярные основы генотоксического действия. Принципы оценки риска.	8	1-7	14	0	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов Характеристика токсичности и генотоксичности химических соединений в микробных тестах	8	8-14	14	0	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов	8	1-5	0	0	10	
5.	Тема 5. SOS-хромотест как система определения мутагенной активности химических соединений	8	6-10	0	0	10	
6.	Тема 6. ДНК-повреждающий тест в определении мутагенной активности химических соединений и типа индуцируемых мутаций	8	11-14	0	0	8	отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы канцерогенеза. Молекулярные основы генотоксического действия. Принципы оценки риска.

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Три типа канцерогенеза: химический, физический и вирусный. Факты, свидетельствующие в пользу преобладания химических причин канцерогенеза. Классификация канцерогенов по механизму действия. Перечень канцерогенов (веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов). Понятия риск и опасность в токсикологии. Расчеты относительного риска в коллективе. Примеры практических расчетных задач. Разница между коллективным и индивидуальным риском. Экспериментальные исследования. Оценка количественного значения риска через соотношение доза-действие. Стратегия выявления канцерогенного потенциала веществ. Протокол тестирования с использованием животных. Виды животных, специфика использования.

Тема 2. Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов Характеристика токсичности и генотоксичности химических соединений в микробных тестах

лекционное занятие (14 часа(ов)):

Связь канцерогенности и мутагенности. Современные тест-системы для выявления мутагенов. Отсутствие универсальной тест-системы. Требования, предъявляемые к биотестам. Различные классификации тестов. Лидерные системы для регистрации генных и хромосомных мутаций. Тест Эймса. Генотип тестерных штаммов. Метаболическая активация микросомами печени. Микроядерный тест на уровне организма грызунов. Принцип теста. Цитогенетические методы с учетом хромосомных аберраций. Учет сестринских хроматидных обменов. Основные микробные тесты на генотоксичность: ДНК-повреждающий тест, тест на индукцию профага, SOS-хромотест. SMART (тест на соматические мутации и рекомбинацию) с использованием дрозофилы. Метод специфических локусов на дрозофиле. Учет доминантных леталей у грызунов. Внеплановый синтез ДНК в культуре клеток. Учет хромосомных аберраций в клетках костного мозга мышей. Выявление разрывов ДНК методом электрофореза в пульсирующем поле. Использование высших растений, грибов и дрожжей в качестве объектов тестирования веществ на генотоксичность. Регламентированные батареи тестов Минздрава РФ, рекомендации Фармакологического комитета РФ. Международные регламенты. Тесты для выявления токсичности химических соединений по отношению к организмам разного уровня организации. Сущность тестов. Среды и реактивы. Штаммы микроорганизмов для тестов Протоколы тестов. Анализ цитотоксичности ряда химических соединений в чашечных и суспензионных микробных тестах Правила оформления отчетов анализа токсической активности агентов внешней среды.

Тема 4. Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Сущность теста. Среды и реактивы. Штаммы микроорганизмов рода Salmonella для теста Эймса. Протокол теста. Анализ мутагенной активности ряда химических соединений в тесте Эймса. Правила оформления отчетов анализа мутагенной активности агентов внешней среды.

Тема 5. SOS-хромотест как система определения мутагенной активности химических соединений

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Сущность теста. Среды и реактивы. Штаммы микроорганизмов для SOS-хромотеста. Протокол теста. Анализ мутагенной активности ряда химических соединений в SOS-хромотесте.

Тема 6. ДНК-повреждающий тест в определении мутагенной активности химических соединений и типа индуцируемых мутаций

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Сущность теста. Среды и реактивы. Штаммы микроорганизмов для ДНК-повреждающего теста. Протокол теста. Анализ мутагенной активности ряда химических соединений в ДНК-повреждающем тесте. Характеристика типа индуцируемых мутаций.

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. Основы канцерогенеза. Молекулярные основы генотоксического действия. Принципы оценки риска.	8	1-7	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов Характеристика токсичности и генотоксичности химических соединений в микробных тестах	8	8-14	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. ДНК-повреждающий тест в определении мутагенной активности химических соединений и типа индуцируемых мутаций	8	11-14	подготовка к отчету	8	отчет
	Итого				16	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предполагается использование традиционных образовательных технологий - вводных теоретических блоков (лекций) с использованием мультимедийных программ, а также самостоятельные лабораторные работы студентов

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

Тема 1. Основы канцерогенеза. Молекулярные основы генотоксического действия. Принципы оценки риска.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Понятия риск и опасность в токсикологии 2. Коллективный и индивидуальный риск 3. Протоколы тестирования с использованием животных 4. Расчет значений риска, для типовых ситуаций 5. Типы мутаций. Способность мутагенов вызывать мутации различного типа.

Тема 2. Экспресс-системы для выявления мутагенов и канцерогенов Характеристика токсичности и генотоксичности химических соединений в микробных тестах

контрольная работа , примерные вопросы:

1.Расчет силы мутагена и риска для типовых ситуаций по результатам тестов 2. Тест Эймса 3. Микроядерный тест 4. ДНК-повреждающий тест 5. SMART-тест 6. Цитогенетические методы учета хромосомных аберраций

Тема 4. Тест Эймса как экспресс-система выявления способности ДНК-повреждающих агентов

Тема 5. SOS-хромотест как система определения мутагенной активности химических соединений

Тема 6. ДНК-повреждающий тест в определении мутагенной активности химических соединений и типа индуцируемых мутаций

отчет , примерные вопросы:

В отчете должны быть отражены: 1. Введение. подчеркивающее актуальность и практическую значимость методик тестирования. 2. Ход работы. 3. Анализ полученных результатов. расчеты уровня мутагенности. 4. Обобщающий вывод по результатам экспериментальной задачи.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену:

1. Типы повреждений ДНК: образование аддуктов, модификация оснований, потеря оснований, перекрестное связывание цепей ДНК, интеркаляция.
2. Мутации как последствия повреждений ДНК. Типы мутаций. Понятие "мутаген".
3. Механизмы репарации ДНК. Реверсия и эксцизия. Механизмы устойчивости к повреждениям. Коррекция ошибочного спаривания оснований и SOS-ответ.
4. Регуляция экспрессии генов на уровне транскрипции и посттранскрипционно. Роль метилирования.
5. Сигнальный комплекс клетки.
6. Гены, ответственные за перерождение клетки: онкогены и туморсупрессорные гены.
7. Тест-системы для выявления генных мутаций. Бактериальные и эукариотические системы. Чувствительность и специфичность тестов.
8. Понятия риск и опасность в токсикологии.
9. Участие компонентов сигнальных систем в процессах малигнизации.
10. Классификация канцерогенов, механизм действия групп канцерогенных соединений.

7.1. Основная литература:

1. Современная пищевая микробиология / Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Лесснер, Дэвид А. Гольден; [пер. с англ. Е. А. Барановой и др.]. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 887 с. 27 экз.

2. Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 764 с. - Режим поступа: httn://znanium.com/bookread.php?book=445036 ЭБС "Знаниум"

7.2. Дополнительная литература:

1. Генетика / ред. В.И. Иванов. - М.: Академкнига, 2007. - 638 с. 98 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis - http://www.journals.elsevier.com/mutation-research-genetic-toxicology-and-environmental-mutagenesis

NCBI - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

История генетической токсикологии - http://meduniver.com/Medical/Neotlogka/1044.html

Методы изучения мутагенности факторов окружающей среды - http://abilev.narod.ru/factor.htm

МУТАГЕНЫ И КАНЦЕРОГЕНЫ - http://www.abilev.narod.ru/mutagen.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Генетическая токсикология" 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 оборудованием 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.

Аудитория с мультимедийным оборудованием

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Зеленихин П.В. _____
Ильинская О.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Карамова Н.С. _____
"__" _____ 201 __ г.