

**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Московской области «Международный
университет природы, общества и человека «Дубна»
(университет «Дубна»)
Факультет естественных и инженерных наук
Кафедра Биофизики**

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ С.В. Моржухина

«_____» _____ 20 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиационная генетика

(наименование дисциплины)

по направлению (специальности)

140307.65 Радиационная безопасность человека и окружающей среды

(№, наименование направления, специальности)

Форма обучения: очная

Уровень подготовки: специалист.

Курс (семестр): 5курс (9 семестр)

г. Дубна, 2010 г.

Автор программы: Красавин Евгений Александрович, д.б.н., профессор, профессор
кафедры биофизики
ФИО, ученое звание, кафедра _____

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом
высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки
(специальности) 140307.65 Радиационная безопасность человека и окружающей среды
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры _____
(название кафедры)

Протокол заседания № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / проф. Красавин Е.А. /
(ученое звание) (подпись) (фамилия, имя, отчество)

СОГЛАСОВАНО

заведующий выпускающей кафедрой¹ _____ / _____ /
(ученое звание) (подпись) (фамилия, имя, отчество)

«_____» _____ 20__ г.

Рецензент: _____
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Руководитель библиотечной системы _____ / _____ /
(подпись) (ФИО)

¹ Для программ общеуниверситетских кафедр

1. Аннотация

Настоящий курс является дисциплиной специализации в ГОС ВПО и посвящен изложению современных сведений в области радиационной генетики клеток про- и эукариот. Курс рассчитан на студентов, обладающих определенными знаниями в области физики, биологии, химии, а также владеющих основами математического анализа.

В программу курса входят различные разделы, касающиеся закономерностей действия ионизирующих излучений на генетический аппарат клеток различного происхождения: бактерии, дрожжевые клетки, клетки млекопитающих и человека и основных механизмов, лежащих в основе спонтанного и индуцированного мутационного процесса. Особое внимание уделено элементарным процессам, связанным с формированием премутационных повреждений ДНК, знакомству с типами мутаций (генных и структурных), количественными закономерностями мутагенного действия излучений на живые клетки, механизмами репаративного и репликативного мутагенеза у микроорганизмов, математическими моделями мутационного процесса, цитогенетическими эффектами ионизирующих излучений.

Контроль за усвоением знаний осуществляется в виде выступлений на семинарских занятиях, написанием тематических рефератов, периодического тестирования.

ДС Дисциплины специализации	
РАДИАЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА	126

Место курса в профессиональной подготовке

Курс опирается на знания студентов, приобретенные при изучении основ общей биологии, общей физики, аналитической химии, теории вероятностей и математической статистики, линейной алгебры и обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области фундаментальной и прикладной радиационной биологии.

Методы и формы обучения студентов:

в ходе изучения дисциплины предусмотрены лекции по программе, разработанной проф. Красавиным Е.А., проведение семинаров и самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 18 часов, выполняется в ходе семестра в форме расчетно-графической работы по индивидуальному заданию.

Виды текущего контроля – контроль посещаемости лекций, проведение коллоквиумов, тестирование.

Форма итогового контроля

Экзамен

2. Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является изложение закономерностей действия ионизирующих излучений на генетический аппарат клеток различного происхождения: бактерии, дрожжевые клетки, клетки млекопитающих и человека и основных механизмов, лежащих в основе спонтанного и индуцированного мутационного процесса.

Основными *задачами* освоения дисциплины являются знакомство студентов с премутационными повреждениями ДНК, типами мутаций (генных и структурных), количественными закономерностями мутагенного действия излучений на живые клетки, механизмами репаративного и репликативного мутагенеза у микроорганизмов, математическими моделями мутационного процесса, цитогенетическими эффектами ионизирующих излучений.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В ходе изучения дисциплины студенты получают:

- знания об основных закономерностях генетического действия излучений, премутационных повреждениях ДНК, механизмах репаративного и репликативного мутагенеза, мутагенных и немутагенных путях репарации, моделях мутагенного действия излучений. знания о мутагенном действии излучений с разной ЛПЭ, цитогенетических эффектах облучения, тест-системах мутагенных факторов.
- умение анализировать закономерности генетического действия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками на клетки про- и эукариот
- навыки применения полученных знаний при анализе механизмов действия излучений на генетические структуры живых систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):

Вид занятий	Всего часов	Семестры
		IX
Общая трудоемкость	126	126
Аудиторные занятия:	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа:	22	22
Курсовой проект (работа)		

Расчетно-графические работы		
Реферат		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

5. Разделы (темы) дисциплины, содержание и виды занятий

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины, содержание	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР	Самостоятельная работа студентов
1.	Мутагенное действие излучений (исторический аспект).	2	2		1
2.	Типы генных мутаций.	2	2		1
3.	Методы определения мутаций.	2	2		1
4.	Премутационные повреждения.	2	2		1
5.	Особенности мутагенного действия излучений на клетки прокариот.	2	2		1
6.	Количественные закономерности мутагенного действия излучений.	2	2		1
7.	Модели мутагенного действия излучений.	2	2		1
8.	Механизмы репаративного мутагенеза.	2	2		1
9.	Мутагенные и немутагенные пути репарации.	4	4		4
10.	Механизмы репликативного мутагенеза.	2	2		1
11.	Мутатест, SOS-хромотест, люкс-тест, лямбда-тест.	4	4		2
12.	Мутагенное действие излучений с разной ЛПЭ.	2	2		1
13.	Мутагенное действие излучений на клетки эукариот. Цитогенетические	2	2		2

	эффекты облучения.				
14.	Количественные закономерности цитогенетического действия излучений.	2	2		2
15.	Методы изучения цитогенетических нарушений при облучении (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).	2	2		2

Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)
1.	1-2	Мутагенное действие излучений. Типы генных мутаций
2.	3	Премутационные повреждения.
3.	4	Методы определения мутаций
4.	4	Закономерности действия мутагенов на клетки.
5.	5	Особенности мутационного действия ионизирующих излучений на клетки прокариот
6.	7	Модели мутагенного действия излучений
7.	9	Мутагенные и немутагенные пути репарации
8.	8	Механизмы репаративного мутагенеза
9.	10	Механизмы репликативного мутагенеза
10.	10	Механизмы репликативного мутагенеза
11.	8	SOS-ответ клеток и мутагенез
12.	11	Мутатест, SOS-хроматест. Люкс-тест, лямбда-тест
13.	13	Мутагенное действие излучений на клетки эукариот
14.	5	Мутагенное действие ионизирующих излучений на клетки прокариот

Содержание разделов дисциплин

1. Мутагенное действие излучений (исторический аспект). Типы генных мутаций: генные и структурные мутации, прямые и обратные мутации. Методы определения мутаций.
2. Действие излучений и химических агентов на клеточную ДНК. Премутационные повреждения. Роль модифицированных оснований и двунитевых рахрывов ДНК в формировании генных и структурных мутаций.
3. Количественные закономерности мутагенного действия излучений. Особенности мутагенного действия излучений на клетки прокариот. Модели мутагенного действия излучений.
4. Мутагенные и немутагенные пути репарации. Механизмы репаративного мутагенеза. SOS-репарация, TLS механизм.
5. Механизмы репликативного мутагенеза. Роль модификаций цитозина и возникновение С-Т транзиций.
6. Методы наблюдения за экспрессией индуцибельных генов и эффективностью мутагенов: мутатест, SOS-хроматест, люкс-тест, лямбда-тест.
7. Мутагенное действие излучений с разной линейной передачей энергии.
8. Мутагенное действие излучений на клетки эукариот. Цитогенетические эффекты облучения. Количественные закономерности цитогенетического действия излучений.
9. Методы изучения цитогенетических нарушений при облучении (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Перов Ю.Ф., Рубин А.Б., Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения: Учебник для вузов. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008 г. (<http://www.knigafund.ru/books/106363>)

2. Курчанов Н.А. Генетика человека с основами общей генетики: учебное пособие. СПб. : СпецЛит, 2009 г. (<http://www.knigafund.ru/books/87674>)
3. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009 г. (<http://www.knigafund.ru/books/42613>)

Дополнительная литература

1. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика. М.: Физматлит, 2004.
2. Генетика : Учебник для вузов. Под ред. Иванова В.И. М.: Академкнига, 2006.
3. Бокуть С.Б. Молекулярная биология: Молекулярные механизмы хранения, воспроизведения и реализации генетической информации: Учебное пособие для вузов. Минск: Вышэйшая школа, 2005.
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.
5. Красавин Е.А., Козубек С. Мутагенное действие излучений с разной ЛПЭ. М.: Энергоатомиздат, 1991.
6. Тельнов, В.И. Итоги и перспективы оценки генетических последствий облучения работников атомной промышленности // Экологические системы и приборы. 2000. №8. С.20-25
7. Шевченко, В.А. Как оценивать генетический риск облучения // Природа. 2001. №4. С.17-224. Технические и электронные средства обучения

4. Технические и электронные средства обучения

Лекционные материалы в виде Power Point – презентации.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(указываются специализированные лаборатории и классы, основные приборы, установки)

- Мультимедийный проектор,
- Проектор «overhead»

9. Формы контроля

Занятия по курсу «Радиационная генетика» проводятся в виде лекций и семинаров. В ходе изучения дисциплины используются различные виды контроля студента: опросы, контрольные работы, решение задач на семинарах и в домашних условиях. Итоговая аттестация осуществляется в виде экзамена.

Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение лекционных занятий;

- ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- решение практических задач и заданий на семинаре;
- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних работ.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий контроль знаний, промежуточная и итоговая аттестации.

Текущий контроль знаний организуется путем краткого опроса по пройденному на предыдущем семинаре материалу и проверки домашних заданий и самостоятельных работ.

Промежуточная аттестация студентов проходит на 8-ой и 12-ой неделе семестра в виде контрольной работы. Контрольная работа состоит из 3-х задач разной степени сложности.

Итоговая аттестация проводится в виде экзамена. Зачетное занятие проводится на 17-ой неделе семестра и формируется на основе текущего контроля успеваемости, сданных домашних заданий и контрольных работ, а также проведенного опроса.

Перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Типы генных мутаций: генные и структурные мутации,
2. Типы генных мутаций: прямые и обратные мутации.
3. Премутационные повреждения.
4. Роль модифицированных оснований и двунитевых разрывов ДНК в формировании генных и структурных мутаций.
5. Закономерности действия мутагенов на клетки.
6. Количественные закономерности мутагенного действия УФ- и ионизирующих излучений
7. Модели индуцированного мутагенеза
8. Механизмы репаративного и репликативного мутагенеза
9. Репарация ДНК и мутагенез
10. SOS-ответ клеток и мутагенез
11. Методы определения SOS-реакции клеток
12. Мутагенное действие плотноионизирующих излучений
13. Количественные закономерности мутагенного действия ионизирующих излучений на клетки эукариот

Перечень примерных контрольных вопросов, выносимых на экзамен:

1. Мутагенное действие излучений (исторический аспект).
2. Типы генных и структурных мутаций.
3. Методы определения мутаций.
4. Премутационные повреждения.
5. Особенности мутагенного действия излучений на клетки прокариот.
6. Количественные закономерности мутагенного действия излучений.
7. Модели мутагенного действия излучений.
8. Механизмы репаративного мутагенеза.
9. TLS механизм.
10. Мутагенные и немутагенные пути репарации.
11. Механизмы репликативного мутагенеза.
12. Мутатест, SOS-хроматест.
13. Люкс-тест, лямбда-тест.
14. Мутагенное действие излучений с разной ЛПЭ на клетки прокариот.
15. Мутагенное действие излучений с разной ЛПЭ на клетки эукариот.
16. Цитогенетические эффекты облучения (задержка митоза, хромосомные aberrации, апоптоз, некроз).
17. Количественные закономерности цитогенетического действия излучений.
18. Методы изучения цитогенетических нарушений при облучении (анафазный, метафазный методы, FISH-техника).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 22 часов

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ

К УМК приложены распечатанные слайды лекций.

Лекционные материалы в виде Power Point – презентации.