Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной и воспитательной работе
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
_____ В.И.Красовский
_____ 21.12.16.
Регистрационный № УД-01-2017/уч.

Маркеры радиационного поражения

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

1–80 02 01 Медико-биологическое дело

для специализации
1–80 02 01 02 Биохимия

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1–80 02 01–2013 и учебного плана специальности «Медико-биологическое дело» № 39–14/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

Ю.В. Малиновская доцент кафедры экологической и молекулярной генетики «Международного государственного экологического института имени А.Д.Сахарова» БГУ, кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологической и молекулярной генетики «Международного государственного экологического института имени А.Д.Сахарова» БГУ (протокол № 3 от 21.10.2016);

Советом факультета экологической медицины «Международного государственного экологического института имени А.Д.Сахарова» БГУ (протокол № 3 от 14.11.2016)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Маркеры радиационного поражения – дисциплина, основанная на изучении совокупности различных тестов и методов, позволяющих оценить эффект ионизирующих излучений на клеточном и организменном уровне. Современное развитие наук вызвало необходимость систематизации и углубления опыта по исследованию влияния на биологические объекты (человеческий организм) различных видов излучения: радиоактивного, ультразвукового, высокочастотного, ультрафиолетового, а вследствие ряда техногенных аварий, радиационный фактор трансформировался в постоянно действующий компонент окружающей среды, что существенно сказалось на общем мутационном давлении и, возможно, скажется на общем состоянии здоровья.

Цель данного курса – дать студентам представление о методах применяемых для идентификации воздействия ионизирующего излучения и расчета дозовой нагрузки на человека.

Задачи:

1) сформировать представления:

– о цитогенетических и молекулярных аспектах радиационного мутагенеза

– о современных методах биологической дозиметрии –

цитогенетических, молекулярно-генетических, биохимических маркерах радиационного поражения

2) выработать навыки:

– приготовления и анализа цитогенетических препаратов

– идентификации хромосомных аберраций, аберраций маркеров радиационного поражения;

Для изучения дисциплины «маркеры радиационного поражения» необходимы знания по следующим дисциплинам: «Радиобиология», «Медицинская генетика».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– методы идентификации молекулярных и цитогенетических нарушений при радиационных воздействиях;

– основные методы реконструкции дозовой нагрузки.

уметь:

– идентифицировать хромосомы и хромосомные нарушения при работе с цитогенетическими препаратами;

– корректно оперировать современными радиобиологическими терминами;

– проводить реконструкцию дозовой нагрузки на основе анализа стабильных и нестабильных аберраций.

владеть:

– основными методами идентификации цитогенетических и молекулярных нарушений при радиационных воздействиях;

Форма текущей аттестации зачет в 8 семестре. Всего на изучение дисциплины отводится 80 часов, из них 36 часов аудиторных занятий (20 часов лекций, 12 часов лабораторных занятий, 4 часа практических занятий) для очной формы получения высшего образования.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1.Основные характеристики ионизирующего излучения.

Виды ионизирующих излучений. Линейная передача энергии излучения. «Энергетический парадокс» в радиобиологии. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) разных видов ионизирующих излучений. Зависимость ОБЭ от локального распределения энергии излучения.

2. Оценка радиочувствительности на клеточном и организменном уровне.

Взаимосвязь радиочувствительности и интерфазного объема хромосом. Относительная радиочувствительности клеток на различных стадиях клеточного цикла. Влияние малых доз радиации на клеточный цикл. Оценка индивидуальной радиочувствительности на уровне целостного организма. Байстендер эффект. Микроядерный тест.

3. Цитогенетические методы идентификации радиационного поражения.

Классический цитогенетический анализ. Методы дифференциальной окраски хромосом. Флуоресцентная гибридизация in situ (FISH). Основные типы аберраций наблюдаемых при цитогенетическом исследовании, механизмы их возникновения. Аберрации-маркеры радиационного воздействия.

4. Биохимические методы идентификации радиационного поражения.

Изменение уровня α-амилазы и диаминооксидаз в биологических жидкостях человека после облучения. HPRT-тест.

5. Биофизические методы идентификации радиационного поражения.

ЭПР-анализ. Перспективы использования современных биофизических методов для биологической дозиметрии.

6. Цитологические методы идентификации радиационного поражения.

Использование митохондриальной ДНК для идентификации радиационного поражения. Исследование сперматогенеза и клеток волосяных фолликулов для идентификации радиационного поражения. Метод «Комет».

7. Динамика клеточных популяций при радиационном воздействии.

Динамика лимфоцитов, лейкоцитов и тромбоцитов при радиационных воздействиях. Стабильность изменений и возможности этого подхода для идентификации радиационного поражения

8. Использование растительных объектов для идентификации радиационного поражения.

Растения индикаторы радиационных воздействий. Применение Alium теста для целей биологической дозиметрии.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часовУСР	Форма контролязнаний
		Лекции	Практическиезанятия	Семинарскиезанятия	Лабораторныезанятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные характеристики ионизирующего излучения	2						Выборочный контроль на лекциях Проверка конспектов лекций студентов
2	Оценка радиочувствительности на клеточном и организменном уровне.	4	2		4			Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям Выборочный контроль на лекциях Проверка конспектов лекций студентов
3	Цитогенетические методы идентификации радиационного поражения.	4	2		4			Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям Выборочный контроль на лекциях Проверка конспектов лекций студентов
4	Биохимические методы идентификации радиационного поражения.	2						Выборочный контроль на лекциях Проверка конспектов лекций студентов

5	Биофизические методы идентификации радиационного поражения	2						Выборочный контроль на лекциях
6	Цитологические методы идентификации радиационного поражения.	2						Проверка конспектов лекций студентов
7	Динамика клеточных популяций при радиационном воздействии.	2						Выборочный контроль на лекциях
8	Использование растительных объектов для идентификации радиационного поражения.	2			4			Собеседование при защите отчетов по лабораторным занятиям Выборочный контроль на лекциях Проверка конспектов лекций студентов

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ Список литературы

Основная

1. Учебное пособие: Биологические эффекты ионизирующего излучения у человека: учебное пособие в 2-х частях / С.Б. Мельнов, В.Н. Кипень, Н.Н. Тушин – Минск: «Парадокс», 2013 – ч. 1, 150 с.; ч. 2, 184 с. – ISBN 978-985-451-299-0. (Часть 1. «Молекулярно-генетические аспекты действия ионизирующего излучения на субклеточном и клеточном уровнях биологической организации», 150 с. - ISBN 978-985-451-298-3;

2. Учебное пособие: Биологические эффекты ионизирующего излучения у человека: учебное пособие в 2-х частях / С.Б. Мельнов, В.Н. Кипень, Н.Н. Тушин – Минск: «Парадокс», 2013 – ч. 1, 150 с.; ч. 2, 184 с. – ISBN 978-985-451-299-0.Часть 2. «Молекулярно-генетические аспекты действия ионизирующего излучения на организменном и популяционном уровнях биологической организации», 184 с. - ISBN 978-985-451-300-3)

3. Применение метода ДНК-комет для оценки повреждений днк, вызванных различными агентами окружающей среды / У.Б. Сорочинская, В.М. Михайленко // Онкология. – Т. 10, № 3. – 2008. – С. 303–309.

4. Пикалова, Л. В. Применение цитогенетических методов исследования хромосом в радиологии / Л. В. Пикалова // Молекулярная биология. – Т. 9.– 2007. – С.160–168.

5. Cytogenetic damage analysed by the dicentric assay / H. Romm, U. Oestreicher, U. Kulka / Ann. Ist. Super. Sanita. – 2009 – Vol. 45, No. 3. – P. 251-259.

Дополнительная

6. Захаров А.Ф., Бенюш В.А., Кулешов Н.П., Барановская Л.И. Хромосомы человека. Атлас. — М.: Медицина, 1982. — 263 с.

7. Коряков Д.Е., Жимулев И.Ф. Хромосомы. Структура и функции. — Новосибирск: Из-во СО РАН, 2009. — 258 с.

8. Ярмоненко, С.П. Последствия аварии на ЧАЭС / С.П. Ярмоненко, А.А. Вайнсон // Радиобиология человека и животных: учеб. пособие / С.П. Ярмоненко, А.А. Вайнсон; под ред. С.П. Ярмоненко. – М.: Высш. шк., 2004. – С. 493-495.

9. Мельнов, С. Б. Биологическая дозиметрия: теоретические и практические аспекты / С. Б. Мельнов – Мн. «Дети Чернобыля», 2002. – 192 с.

10. Мельнов, С. Б. Молекулярно-генетические эффекты экологического неблагополучия (возможности проточной цитофлуориметрии) / С. Б. Мельнов. – Мн.: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2004. – 294 с.

Примерный перечень лабораторных занятий

№ п/п	Наименование тем
1.	Микроядерный тест
2.	Метод учета хромосомных аберраций в лимфоцитах периферической крови
3.	Изучение радиационно-индуцированных патологии митоза в растительных клетках

Примерный перечень практических занятий

№ п/п	Наименование тем
1.	Оценка радиочувствительности на клеточном и организменном уровнях
2.	Цитогенетические маркеры радиационного воздействия

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)