

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра __біохімії__

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2015__ р.

Програма навчальної дисципліни

Радіобіологія_____

(назва навчальної дисципліни)

Напрямку 6.040102 біологія_____

(шифр, назва напряму)

Спеціальність 8.040102 біологія_____

(шифр, назва спеціальності)

Спеціалізація біологія_____

(шифр, назва спеціалізації)

факультет біологічний_____

2015 - 2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою біологічного факультету
“_31” серпня 2015__ року, протокол №_10_

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Яковенко М.Г., к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії

Програму схвалено на засіданні кафедри біохімії _____

Протокол від “_28 серпня__2015__ року №_1__

Завідувач кафедри __біохімії_____

(підпис)

Перський Є.Є.

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією Біологічного факультету

протокол від “29”серпня 2015 року №_1__

Голова методичної комісії біологічного факультету

(підпис)

Догадіна Т.В.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни РАДІОБІОЛОГІЯ складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки рівня

---перший (бакалаврський)

(назва рівня)

спеціальності Біологія

спеціалізації біологія

Предметом вивчення навчальної дисципліни є механізми взаємодії іонізуючих випромінювань із речовинами, формування первинних радіаційних ушкоджень біологічно важливих молекул та ураження клітин, тканин, живих організмів та їх угруповання.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів

1. Фізичні основи радіобіології і вплив іонізуючої радіації на речовину та біологічні об'єкти. Коротка історія розвитку радіобіології. Види іонізуючих випромінювань та їх характеристика. Біологічна ефективність різних видів іонізуючих випромінювань. Поняття про дози радіації та методи їх визначення.
2. Реакції клітин, тканин та організму тварин і людини на дію іонізуючих випромінювань. Молекулярні клітинні аспекти дії іонізуючої радіації. Поняття про форми та механізми загибелі клітин після опромінення в літальних дозах. Процеси репарації макромолекул та клітин їх радіобіологічне значення. Теоретичні уявлення в радіобіології.
3. Радіочутливість та радіорезистентність живих організмів на різних рівнях організації живої матерії та різних таксономічних груп. Радіаційні синдроми ссавців та людини. Променева хвороба: діагностика, принципи лікування, наслідки. Протирадіаційний захист. Основи радіаційної гігієни. Основи радіоекології.

1. 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни РАДІОБІОЛОГІЯ є формування у студентів систему сучасних знань про фізичні основи біологічної дії іонізуючої радіації на різних рівнях організації живої матерії, про основні теоретичні уявлення про механізми радіобіологічних ефектів; про форми загибелі клітини та організмів в залежності від величини поглинутої дози; засоби захисту від шкідливої дії іонізуючих випромінювань на живі організми. набуття навиків і умінь проведення досліджень, вибору та критичного аналізу інформації; написання рефератів, курсових та дипломних робіт, наукових статей; уміння робити обґрунтовані висновки і рекомендації.

1.2. Основним авданням вивчення дисципліни РАДІОБІОЛОГІЯ є вивчення особливостей біологічної дії різних видів іонізуючої радіації на макромолекули, клітини, тканини та організми людини та тварин, протікання променевої хвороби та радіаційних синдромів у ссавців та людини, основи радіаційної гігієни та протирадіаційного захисту і впливу іонізуючої радіації на довкілля.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію на основі набутих знань про особливості, фізичну природу та механізм дії нових видів електромагнітного та корпускулярного випромінювання на живі об'єкти та довкілля.

1.3.1 Знання:

- історію розвитку радіобіології та її особливості як самостійної біологічної дисципліни;

-характеристику різних видів іонізуючої радіації, їх біологічну ефективність;

-особливості взаємодії радіації з речовиною та біооб'єктами;

-характерні ознаки радіаційних синдромів ссавців та людини в залежності від поглинутої дози;

-механізми формування та біологічне значення ранніх та віддалених ефектів радіації;

-основні засоби фізичного, хімічного та біологічного захисту від шкідливої дії іонізуючої радіації;

-особливості розповсюдження радіонуклідів в довкіллі та шляхи надходження і накопичення їх в органах та тканинах рослин, тварин та людини

1.3.2 Вміння:

-вміти визначати відносну біологічну ефективність різних видів радіації методом розрахунку;

-графічним методом побудувати дозову залежність за заданим біологічним параметром;

-визначати відповідність реальних дозових навантажень на організм людини в умовах підвищеного радіаційного фону до існуючих нормативів;

-визначати рівень радіозахисної дії хімічних сполук методом розрахунку;

-визначати коефіцієнти переходу радіонуклідів з ґрунту до рослин математичним методом.

1.3.3 Комунікація:

-користуючись систематичними одиницями доз визначати ступінь ризику для здоров'я при опроміненні космічного і антропогенного променевого навантаження;

-користуючись загальноприйнятими теоретичними уявленнями в радіобіології надавати загальну характеристику біологічної дії новим видам корпускулярного випромінювання.

1.3.4 Автономність і відповідальність:

-визначати ступінь радіаційного забруднення довкілля радіонуклідами ТЕЦ, які використовують не відновлювані джерела енергії та їх загрозу;

-оцінювати ступінь небезпеки атомних електростанцій в умовах енергетичної кризи;

-виявляти небезпечні екосистеми та звертати увагу на негативні тенденції і процеси обумовлені розвитком ядерних технологій, здійснювати відповідні запобіжні заходи.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Кількість кредитів –3	Галузь знань 0401-природничі науки (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки 040102 біологія (шифр і назва)		
Модулів –3	Спеціальність (професійне спрямування): біологія	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		3-й	3-й
(назва)		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість годин - 108		6-й	6-й
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	32 год.	8 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		4 год.	
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		76 год.	100 год.
		<i>ІНДЗ:</i> год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (в %):

для денної форми навчання – 40/60

для заочної форми навчання – 8/92

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

1. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізичні основи радіобіології і вплив іонізуючої радіації на макромолекули і клітини.

Тема 1. Предмет і методи радіобіології, коротка історія розвитку радіобіології. Вклад українських вчених у розвиток радіобіології.

Види іонізуючої радіації та її властивості. Особливості взаємодії з речовиною електромагнітних випромінювань та корпускулярних випромінювань. Одиниці доз випромінювання і активності радіонуклідів. Методи виявлення і вимірювання інтенсивності радіації. Лінійна втрата енергії та відносна біологічна ефективність різних видів іонізуючих випромінювань. Пряма і непряма дія іонізуючої радіації. Радіоліз води і органічних сполук.

Тема 2. Реакції клітин, тканин та організму тварин і людини на дію

іонізуючих випромінювань. Молекулярні аспекти біологічної дії іонізуючих випромінювань: вплив радіації на структуру і функції вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот. Активність ферментів та обмін вуглеводів, ліпідів, білків та нуклеїнових кислот в опроміненому організмі. Процеси репарації радіаційних уразень макромолекул і клітин іонізуючих випромінювань

Тема 3. Затримка поділу клітин. Летальні та нелетальні променеві реакції клітин, форми загибелі клітин та їх вірогідні причини. Радіочутливість клітин на різних стадіях життєвого циклу, генетична нестабільність. Генетична дія іонізуючих випромінювань і віддалені ефекти радіації. Генні, хромосомні, геномні мутації радіаційного походження, молекулярні механізми їх утворення. Віддалені ефекти радіації і їх природа.

Розділ 2. Теоретичні уявлення про механізми біологічної дії іонізуючих

випромінювань. Принцип попадання і теорія мішені. Стохастична теорія. Радіочутливість і радіорезистентність живих організмів. Радіопротектори і фармакохімічний протирадіаційний захист організма.

Тема 1. Радіочутливість і радіорезистентність живих організмів. Способи її оцінювання. Радіочутливість клітин, тканин і органів. Основні радіаційні синдроми при опроміненні ссавців і людини. Відносність поняття радіочутливості тканин. Ранні і віддалені ефекти опромінення.

Тема 2. Променева хвороба і променеві ураження. Класифікація, діагноз і прогноз променевої хвороби. Терапія гострої променевої хвороби. Хронічна променева хвороба.

Тема 3. Протирадіаційний захист. Основні класи радіопротекторів і визначення їх радіозахисної дії. Механізми дії радіопротекторів: перехоплення та інактивація вільних радикалів; зміна окисно-відновного потенціалу; сульфгідрильна гіпотеза; донорно-акцепторний механізм; гіпотеза біохімічного шоку; розвиток неспецифічної реакції та

збільшення об'єму репарації; підвищення біологічного фону радіорезистентності. Кисневий ефект і захист.

Використання засобів протирадіаційного захисту людиною. Захист від віддалених наслідків опромінення.

Розділ 3. Основи радіаційної гігієни та радіоекології.

Тема 1. Основи радіаційної гігієни та радіаційної безпеки. Джерела опромінення людини: природні та штучні джерела, радіаційний фон. Концепція радіаційного ризику в порівнянні з ризиком від нерадіаційних агентів. Соматичні і спадкові, стохастичні і нестохастичні ефекти опромінення. Категорії робіт з джерелами випромінювання, критичні органи і тканини, гранично дозволена і гранична дози для працюючих і не працюючих з джерелами випромінювання.

Тема 2. Вплив іонізуючої радіації на довкілля. Особливості розповсюдження радіонуклідів в атмосфері, ґрунті, водоймах. Шляхи інкорпорації і органи накопичення радіоактивних елементів в рослинний, тваринний організми і в організм людини. Шляхи природного виведення радіонуклідів з організму. Радіодекорпоранти і їх використання. Моніторинг наколишнього середовища та агроценозів.

Тема 3. Радіобіологічні аспекти аврії на ЧАЕС: причини, екологічні, медичні та соціальні наслідки чорнобильської аварії. Екологічний стан в зоні відчуження в теперішній час: проблеми і можливі шляхи їх вирішення.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1												
Тема 1.	4	2				2	5	1				4
Тема 2.	12	2				10	11	1				10
Тема 3	14	4				10	12					12
Разом за розділом 1	28	8				20	28	2				26
Розділ 2												
Тема 1	12	4				8	10	1				9
Тема 2	14	6				8	10	1				9
Тема 3	14	4				10	12	1				11
Разом за розділом 2	40	14				26	32	3				29

Розділ 3											
Тема 1	14	4				10	16	1			15
Тема 2	14	4				10	16	1			15
Тема 3	12	2				10	16	1			15
Усього за розд.3.	40	10				30	48	3			45
Усього годин	108	32				76	108	8			100

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Віддалені ефекти радіації та механізми їх утворення	2
2	Аварія на Чорнобильській АЕС: радіобіологічні, екологічні, медичні та соціальні аспекти	2

6. Теми практичних занять Програмою не передбачено

7. Теми лабораторних занять Програмою не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин ден/заоч
1	Розділу 1 Методи виявлення і вимірювання інтенсивності радіації. ЛПЕ та ОБЕ різних видів іонізуючої радіації	4/5
2	Реакція клітин, тканин та організму тварин і людини на дію іонізуючих випромінювань	8/10
3	Генетична дія іонізуючих випромінювань. Радіаційний мутагенез, віддалені ефекти радіації	10/12
1	Розділу 2 Теоретичні уявлення про механізми біологічної дії іонізуючих	

	випромінювань: Принципи попадання і теорія мішені. Стохастична теорія	8/9
2	Радіочутливість клітин, тканин і органів. Радіаційні синдроми при опроміненні ссавців і людини. Ранні і віддалені ефекти опромінення.	8/9
3	Протирадіаційний захист: радіопротектори, механізм дії. Кисневий ефект в радіобіології, його значення, захист від віддалених ефектів опромінення	8/11
1	Розділу 3 Основи радіаційної гігієни радіаційної безпеки. Критичні органи і тканини, гранично дозволена доза і гранична доза для різних категорій робіт і населення	10/15
2	Основи радіоекології. Вплив іонізуючої радіації на довкілля: особливості розповсюдження радіонуклідів в атмосфері, ґрунті, водоймах. Шляхи інкорпорації і органи накопичення їх в рослинні, тваринні і організм людини та шляхи виведення радіонуклідів з організму.	10/15
3	Радіобіологічні і радіоекологічні аспекти техногенних аварій і катастроф ядерних об'єктів. Екологічні, радіобіологічні та медико-соціальні проблеми аврії на Чорнобильській АЕС та Фукусимі.	10/15
	Разом	76/100

Теми самостійних робіт для студентів з/в

Теми розділу 1:

1. Методи виявлення і вимірювання інтенсивності радіації. ЛПЕ та ОБЕ різних видів іонізуючої радіації.
2. Реакція клітин, тканин та організму тварин і людини на дію іонізуючих випромінювань.
3. Генетична дія іонізуючих випромінювань. Радіаційний мутагенез, віддалені ефекти радіації.

Теми розділу 2

1. Теоретичні уявлення про механізми біологічної дії іонізуючих випромінювань: Принципи попадання і теорія мішені. Стохастична теорія.
2. Радіочутливість клітин, тканин і органів. Радіаційні синдроми при опроміненні ссавців і людини. Ранні і віддалені ефекти опромінення.
3. Протирадіаційний захист: радіопротектори, механізм дії. Кисневий ефект в радіобіології, його значення, захист від віддалених ефектів опромінення.

Теми розділу 3

1. Основи радіаційної гігієни радіаційної безпеки. Критичні органи і тканини, гранично дозволена доза і гранична доза для різних категорій робіт і населення.
2. Основи радіоекології. Вплив іонізуючої радіації на довкілля: особливості розповсюдження радіонуклідів в атмосфері, ґрунті, водоймах. Шляхи інкорпорації і органи накопичення їх в рослинні, тваринні і організм людини та шляхи виведення радіонуклідів з організму.
3. Радіобіологічні і радіоекологічні аспекти техногенних аварій і катастроф ядерних об'єктів. Екологічні, радіобіологічні та медико-соціальні проблеми аварії на Чорнобильській АЕС та Фукусимі.

9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

Не передбачено програмою

10. Методи навчання

1. Під час лекцій використовуються інформаційно-повідомляючий, пояснювально-ілюстративний, пояснювально-спонукальний, проблемний методи викладення теоретичного матеріалу.
2. Самостійна робота передбачає використання пошукового методу при підготовці до семінару, інструктивно-практичного та аналітико-синтетичного методу при виконанні графічних завдань.
3. Семінарські заняття передбачають усні доповіді студентів, бесіду, наукову дискусію, аргументацію висновків, використовуються репродуктивний метод, проблемний метод, пояснювальний.
4. Практичні заняття передбачають використання пояснювального, інструктивно-практичного, репродуктивного методів.

11. Методи контролю

1. Поточний контроль – усне опитування, виконання самостійних завдань проблемно-творчого характеру.
1. Перевірка виконання тестових завдань, написання рефератів.
1. Підсумковий контроль – залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Розділ 1				Розділ 2					
T1	T2	T3			T1	T2	T3		30-60
5-10	5-10	5-10			5-10	5-10	5-10		

Умови допуску студента до підсумкового контролю: набрати 30- 60 балів за поточний контроль(написання тестових завдань (теми 1, 2, 3 - Розд.1; теми 1,2,3 – Розд 2 ; 20-40балів) і за написання реферату – 10 – 20 балів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
80-89	
70-79	
60-69	
50-59	
1-49	не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Контрольні запитання до модулів, підручники, тестові завдання, методичні рекомендації, електронні підручники та методичні рекомендації, наукові журнали та монографії

14. Рекомендована література

Базова

- 2.Радиобиология человека и животных: Учебн. Пособие/С.П.Ярмоненко, А.А.Вайнсон. Под ред. С.П.Ярмоненко.- М.: Высш. шк., 2004. – 549с. 1.Гродзинський Д.М Радиобіологія: Підручник.- К.: Либідь, 2000.- 448.с
- 3.Радиация и патология: Учеб.пособие/А.Ф.Цыб, Р.С.Будагов, И.А.Замулаева и др.- М.: Высш. школа, 2005.-341с.
- 4.БутомоН.В., Гребенюк А.Н., Легеза В.И. Основы медицинской радиобиологии. – СПб.: Фолиант, 2004. - 383с.
- 5.Безопасность, экология и устойчивое развитие – XXI век: опыт преодоления катастрофы на Чернобыльской атомной станции: Мат. Междунар.научно-практ.конф.- Брянск: Изд-во БГУ, 2002. -245 с.

Допоміжна

1. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. – М.: Высш.шк., 1988. -424 с.

2. Гродзинский Д.М. Радиобиология растений. – К.: Наук. Думка. 1989. -380с.
3. Виленчик М.М. Радиобиологические эффекты и окружающая среда. – М.: Энергоатомиздат.1991. 80 с.
4. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. – Медицина 1991. -464 с.
5. А.И.Кузин . Идеи радиационного гормезиса в атомном Веке.-М.; Наука,1995.-158с
6. Храмченкова О.М. Основы радиобиологии: Уч. Пособ. Для студентов биолог.специальн. вузов/- Гомель:УО «ГГУ им. Скорины, 2003г.-238с.
7. В.Д.Кінцо, С.В.Поліщук, І.М.Гудков. Основи радіобіології та радіоекології: Навч. посіб. -2^о видання.-К.: «Хай - Тек» Прес, 2009.-320с.
8. Transcription-bloking DNA damage imaging: a mechanism for hormesis. Schumacher B. Bioessays. 2009. Dec; 31(12):p.1347-56.
9. А.Ю.Погосов, В.А.Дубковский.: Ионизирующая радиация: радиоэкология, физика, технологии, защита: Учебник./Под.ред. А.Ю.Погосова.- О.: «Наука и техника», 2012.-804с

15. Інформаційні ресурси:

1. Интернет-ресурси; спеціалізований журнал Радиобиология и радиорадиоэкология; оглядові статті в профільних наукових журналах, електронні підручники, конспекти лекцій, матеріали науково-практичних конференцій, симпозіумів, конгресів та наукових з'їздів з радіобіології та радіоекології.

