

ҮЛГІЛІК ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ

БАКАЛАВРИАТ

РАДИАЦИЯЛЫҚ ГИГИЕНА

5B110400 – «Медициналық-профилактикалық іс» мамандығы

Сағат көлемі – 90 (2 кредит)

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі

Астана 2011

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 ӘЗІРЛЕГЕН ЖӘНЕ ҰСЫНҒАН** Медицина білімі мен ғылымының инновациялық технологиялар Республикалық орталығы, С.Д. Аспендияров атындағы қазақ ұлттық медицина университеті, АҚ «Астана медициналық университеті», Қарағанды мемлекеттік медицина университеті, М.Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Семей қаласы мемлекеттік медицина университеті, Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік фармацевтикалық академиясы
- 2 АЛҒАШ РЕТ** енгізілген
- 3 Үлгілік оқу бағдарламасы** 5В110400 - «Медициналық-профилактикалық іс» мамандығы бойынша ҚР 2009 жылғы мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес әзірленген
- 4 Үлгілік оқу бағдарламасы** Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2011 жылғы 26 қазандағы №734 бұйрығымен бекітілген.

МАЗМҰНЫ

1. Түсініктеме	4
2. Пән бойынша сағаттың бөлінуі.....	9
3. Пәннің мазмұны және сабақтардың тақырыптық жоспарының үлгілері	9
4. Оқу және оқыту әдістері.....	21
5. Студенттердің білімін бағалау.....	22
6. Құрал-жабдықтар.....	22
7. Ұсынылатын әдебиеттердің тізімі.....	22

Бұл үлгілік оқу бағдарламасын Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің рұқсатынсыз көбейтуге және таратуға болмайды.

1 ТҮСІНІКТЕМЕ

Радиациялық гигиена - бұл иондаушы сәулелердің адамға әсер ету жағдайын, әсерсіз түрлерін, олардың салдарын зерттейтін және адам денсаулығын қорғауға бағытталған шараларды қарастыратын өз бетінше дамитын гигиеналық ғылым.

5B110400 - «Медициналық-профилактикалық іс» мамандығы бойынша дәрігер дайындауда «Радиациялық гигиена» сұрақтарын меңгеруге, қоршаған орта мен адамға нақты қауіптілік көрсететін, халық шаруашылығының әртүрлі салаларында, соның ішінде медицинада, радиоактивті заттардың және иондаушы сәулелердің кеңінен қолданылуы себепті көп көңіл бөлінуі керек. Сондықтан берілген пәнді оқытуда иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс кезіндегі қорғану және алдын алу шараларын өңдеу, сондай-ақ радиациялық-қауіпсіздік мәселелері бойынша сұрақтар кеңінен қолданылуы қажет.

«Медициналық-профилактикалық іс» мамандығы студенттеріне берілген пәнді меңгеруінің ерекше маңыздылығы қазіргі Қазақстан жағдайында Семей сынақ ядролық полигоны «Азғыр», «Капустин Яр» полигондарында және олардың кең аумақтарында, ядролық қарудың көп жылдық сынақтарының қолайсыз салдары белгілі болған жағдайда арта бастады.

Пәннің мақсаты: мемлекеттік санитариялық эпидемиологиялық бақылаудың білікті мамандарын дайындауда халықтың радиациялық қауіпсіздігін, радиоактивті ластанулардан қоршаған ортаны қорғау мен адамдардың кәсіптік категориясын қамтамасыз ету.

Пәннің міндеттері:

- Негізгі заңдылық актілерімен танысу: «Қазақстан Республикасы Конституциясы», ҚР «Халықтың радиациялық қауіпсіздігі» заңы, «Радиациялық қауіпсіздік нормасы», ҚР Президентінің «Семей ядролық сынақ полигонын жабу туралы» үкімі, «Қазақстан Республикасы азаматтарының денсаулық жағдайын жақсартудың бірінші кезектегі шаралары» және олардың санитарлық дәрігердің жұмысын реттейтін негізгі жағдайын таныстыру;
- иондаушы сәулелердің көздерін қолдануымен байланысты адамның кәсіптік іс-әрекеті жағдайындағы және де халық тұратын орта жағдайындағы және организмнің бір-біріне тигізетін әсерін дұрыс түсіну үшін пәннің теориялық негіздерін таныстыру;
- нақты жағдайларда радиациялық жағдайды бағалау мен объективті ақпарат алу үшін санитарлық-дизиметрлік бақылау жүргізу әдістерін игерту және меңгерту;
- радиациялық гигиена саласында сақтық және күнделікті мемлекеттік санитарлық бақылауды жүргізу мен радиациялық қауіпті нысандарда

радиациялық жағдайды жақсарту бойынша ғылыми негізделген шараларды жасаудың теориялық негізі мен дағдыларды игерту.

Білім берудің түпкілікті нәтижелері (компетенциялары)

Студент тиісті:	компетенциялар
білуге	радиациялық гигиена және қоршаған ортаны қорғаудың негізгі заңдылық құжаттарын;
	"Радиациялық гигиена" ғылымының шығу және даму тарихын;
	ядролық физика элементтерін (атом құрылысын, радиоактивті ыдыраудың негізгі заңын, ыдырау-жартылау ыдырауды сипаттайтын негізгі шамалар, белсенділікті, белсенділіктің өлшем бірліктерін);
	радиоактивті айналымдар түрлері мен олардың сипаттамасын;
	иондаушы сәулелер туралы түсінік, олардың жіктелуі мен негізгі қасиеттері;
	иондаушы сәулелердің заттармен әрекеттесу түрлері;
	иондаушы сәулелер сандық сипаттамасы, сәулелену дозасы түсінігі және олардың өлшем бірліктері, доза қуаттылығы, өлшем бірліктері;
	иондаушы радиацияның ағза мен адамға әсер ету, ағзаның негізгі арнайы емес реакцияларын және арнайы биологиялық әсерді;
	радиосезімталдық түсінігін және радиосезімталдығы бойынша организм ағзалары мен тіндерінің бөлінуін;
	адамға радиациялық әсердің гигиеналық нормалануы мен болжамдалуы негіздерін;
	дозалар шегі, сыртқы сәулеленудің дозалық шегі, ішкі сәулеленудің рұқсат етілген шегі туралы, бақылау деңгейлері туралы;
	қосымша деңгей туралы түсінікті (КД);
	жылдық эффективті сәулелену дозасы мен дозалық коэффициентті;
	тұрғындардың бір мезеттік сыртқы және ішкі сәулеленуге ұшырау түсінігін және осы жағдайларда орындалуға қажетті талаптарды;
	медициналық тексерулер кезіндегі тұрғындардың сәулеленуге ұшырауын нормалауды;
	ашық және жабық иондаушы сәулелену көздерімен

	жұмыс кезіндегі қызметкерлердің қорғану принциптері, әдістері және шараларын;
	радиациялық қауіпсіздікке байланысты радионуклидтердің жіктелуі;
	ашық иондаушы сәулелену көздерімен жұмыс сыныптарын;
	иондаушы сәулелердің ашық және жабық көздерін қолданатын мекемелердің, кабинеттердің орналасуы мен жоспарлану;
	радиациялық гигиенада қолданылатын зерттеу әдістерін (дозиметриялық, соның ішінде ЭПР-дозиметриялық, радиометриялық, спектрометриялық, радиохимиялық);
	жұмыс істеу жабдықтарының, аспаптардың көмегімен және жағындылар алумен қызметкер қолдарының радиоактивті заттармен ластануын анықтау әдістерін;
	иондаушы сәулеленуді тіркеу әдістерін;
	радиациялық гигиена облысында қолданылатын аспаптар, олардың жіктелуін, құрылымын, жұмыс істеу принциптерін, қолданылу тәртібін;
	радиациялық фон туралы түсінік, табиғи радиациялық фон (ТРФ), технологиялық өзгерген ТРФ, жасанды радиациялық фон;
	қоршаған ортаның радионуклидтерімен ластану көздерін, қорғану шараларын;
	атомдық және ядролық апаттар туралы түсініктерді;
	атомдық апаттардың жіктелуін;
	атомдық апаттар кезіндегі аймақтарға бөлуді;
	қоршаған орта мен тұрғындар денсаулығы үшін ядролық қарулар сынақтарының салдарын;
	радиоактивті қалдықтарды өндеу, жою және көмудің қазіргі кездегі және болашақтағы әдістерін;
	радиациялық гигиена облысындағы алдын ала және ағымдық мемлекеттік бақылау бойынша әртүрлі құжаттарды
үйреніп алуға	дозиметрлік аспаптар көмегімен дозиметрлік зерттеулер жүргізуді;
	есептеу әдісімен сәуле қабылдау дозаны анықтауды;
	есептеу әдісімен және арнайы кестелер көмегімен радиациялық қорғану шараларын анықтауды (қашықтықтан қорғау, мөлшермен қорғау, уақытпен қорғау, экранмен қорғау);
	радиометрлік, радиохимиялық, спектрометрлік

	зерттеулер жүргізу үшін қоршаған ортаның әртүрлі объектілерінен (ауа, су, топырақ, азық-түліктер) сынама алуды;
	қоршаған ортаның әртүрлі объектілерінің (ауа, су, топырақ, азық-түліктер) белсенділік деңгейін анықтау мақсатында радиометрлік, радиохимиялық, спектрометрлік зерттеулер жүргізуді;
	аспаптың көмегімен және жағындылар алу әдісімен жабдықтардың, жабдықтар бетінің, қызметкерлер қолдарының радиоактивті заттармен ластануын анықтауды;
	радиоактивті заттар мен басқа иондаушы сәулелену көздерін қолданатын мекемелерге санитарлық тексеру жүргізуді;
	радиометрия, спектрометрия деректерін талдау мен гигиеналық бағалауды;
	қоршаған орта объектілері мен әртүрлі материалдан жасалған жабдықтар беттеріне дезактивация жүргізуді;
	дезактивация дәрежесін бақылауды;
	радиоактивті қалдықтарды өңдеу, жою және көмуді тиімді жүргізуді бағалауды;
	ескертпелі санитарлық бақылау саласында радиациялық тексеру бойынша:
	гамма фон және радонның болуы ескеріліп, тұрғын, қоғамдық үйлерді салуға жер учаскелерін бөлуге санитарлық қорытынды беруді;
	радиациялық қауіпті объектілерді салуға жер участкесін бөлуге санитарлық қорытынды беруді;
	радиациялық қауіпті объектілерді орналастыруда санитарлық-қорғаныш аймағын анықтауды;
	радиоактивті заттар мен басқа иондаушы сәулелер көздерін қолданатын құрылыстар жобаларына және мекемелер реконструкциясына сараптама жүргізуді;
	санитарлық ережелерге сәйкес радиациялық техниканы, аспаптарды, аппаратураларды орнатудың техникалық құжаттары бойынша шешімді қарастыруды және дайындауды;
	радиоактивті заттар және басқа иондаушы сәулелену көздерімен жұмыс кезінде қолайлы жағдай жасау мақсатында мекемелерге санитарлық-гигиеналық тексеру жүргізуді;

	ағымдық санитарлық бақылау саласында:
	мекемелер, ведомствалар немесе арнаулы территорияларда радиациялық қауіпсіздік жағдайларының қолайсыз өзгерістерін уақытылы анықтау мен жоюға бақылау жүргізуді;
	жаңадан бекітілген заңдылықтарға және басқа регламенттеуші құжаттарға сәйкес радиациялық жағдайға өз уақытында бақылау жүргізуді;
	сәулелік диагностиканың медициналық кабинетінде рентген сәулелерін дозиметрлік өлшеудің әртүрлі құжаттарын (хаттаманы), радиоактивті заттарды қабылдауға, санитарлық паспорт алуға сұранысты, радиологиялық зерттеулер кезіндегі зертханалық тәжірибелер хаттамасын, азық-түліктің радиациялық қауіпсіздігі жөніндегі гигиеналық шешімді құрастыруды және іс-қағаздарын толтыруды;
	радиациялық қауіпсіздік жөнінде медицина қызметкерлері және барлық тұрғындар арасында гигиеналық білім деңгейін жоғарылату бойынша шаралар (дәрістер, семинарлар, әңгімелесулер, жалпыға арналған ақпараттар) жүргізуді
машықтануға	компьютерлік технологияны пайдаланумен тіркеу-есеп беру құжаттарын жүргізуге;
	Интернет және Интранет желісінде, персоналды компьютерде жұмысқа;
	ғылыми зерттеулер жүргізуге.
	радиологиялық нысаналарда санитарлық-дозиметрлік тексерулер жүргізуге;

Пререквизиттер мен постреквизиттер

Пререквизиттер: медициналық биология, генетика, радиобиология, экология және тұрақты даму, медициналық биофизика, химия, физиология, биологиялық химия.

Постреквизиттер: коммуналды гигиена, тағам гигиенасы, еңбек гигиенасы, балалар мен жасөспірімдер гигиенасы, клиникалық медицинаға кіріспе, қоғамдық денсаулық және денсаулық сақтау.

2 ПӘН БОЙЫНША САҒАТТЫҢ БӨЛІНУІ

Сағаттың жалпы саны	Аудиториялық сағаттар				СӨЖ
	Барлығы	Дәрістер	Практикалық сабақтар	ОСӨЖ	
№1 кредит - 45	30	5	10	15	15
№2 кредит - 45	30	5	10	15	15

3 Пәннің мазмұны* және сабақтардың тақырыптық жоспарының үлгілері**

№1 кредит

Кіріспе

Радиациялық гигиена XX ғасырдың 40-шы жылдарының басында, салыстырмалы түрде беретін ғана, өз бетінше гигиеналық ғылым ретінде дами бастады. Бұл иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істейтін адамдар мен сол елді мекен тұрғындарының денсаулығына иондаушы радиацияның әсерін зерттейтін және еңбек пен тұрмыс жағдайының радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, ғылыми негізделген қорғану шаралары кешенін жасайтын ғылым.

Рентген сәулелері мен радиоактивті ыдыраудың ашылуының алғашқы жылдарында радиобиологиялық сипатты теориялық және экспериментальдық зерттеулер басталды, сондай-ақ бір мезгілде иондаушы сәулелердің зақымдаушы әсерінен адамдарды қорғау мәселелері де қарастырылды.

Ары қарай осы ғылымның дамуына жаңадан пайда болған сәулелерді ғылымда және тәжірибеде жедел қолдану, сондай-ақ олардың ағзаға зақымдаушы әсерінің анықталуы өз себебін тигізді.

Әсіресе медицинада рентген және радий сәулелерінің кеңінен қолданылуы, олардың биологиялық әсері жөніндегі жеткілікті, көп мәліметтер, иондаушы сәулелерден қорғау мәселелерімен айналысатын, көптеген елдердің күшін біріктіретін фундамент болып табылады.

Әскери және бейбітшілік мақсаттағы уран өндіретін өнеркәсіптер мен атомдық энергетиканың дамуы, жасанды радионуклидтерді алу және оларды халық шаруашылығының барлық салаларында кеңінен қолдану радиациялық гигиенаның дамуына үлесін қосты.

XX ғасырдың 50-ші жылдарында денсаулық сақтау Министрлігі құрамында республикалық, қалалық СЭС-ің базасында радиациялық қауіпсіздік бөлімдері мен радиологиялық топтардың құрылуы тарихтағы маңызды кезең болып табылады.

Қазіргі кездегі ҚР ДМ-ің мемлекеттік санитарлық эпидемиологиялық бақылау комитетінің жанындағы республикалық СЭС-те, сондай-ақ, 14

облыстағы облыстық және Астана, Алматы, Степногор қалаларының санитариялық эпидемиялық бақылау басқармасы жанында радиациялық гигиена бөлімдері жұмыс істейді, ал санитариялық эпидемиологиялық сараптау орталығының құрамында радиациялық бақылау зертханасы жұмыс істейді.

Пәннің негізгі бағыттары дозиметрлік, радиобиологиялық бағыттар, рұқсат етілетін сәулеленуге ұшырау деңгейін гигиеналық регламенттеу теориясы мен әдістемесі және радиацияға қарсы қорғану шараларын өңдейтін санитарлық ұйымдастыру бағыты болып табылады.

Иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істейтін адамдар және тұрғындар ағзасына радиацияның әсерін зерттейтін жағдайлар ерекшеліктері, сондай-ақ осы контингенттердің әлеуметтік және басқа да айырмашылықтары, арнайы әсерлерінің алдын алу әдістері мен жолдарының айырмашылықтары радиациялық гигиенаны екі негізгі тарауға бөледі: иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс кезіндегі *еңбек гигиенасы* және тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған *радиациялық коммуналдық гигиена*.

Радиациялық гигиена бойынша негізгі қағидалар Қазақстан Республикасы Конституциясының сәйкес баптарында, ҚР «Тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігі жөніндегі», «Тұрғындардың санитариялық-эпидемиологиялық қолайлы жағдай жөнінде», заңдарында көрсетілген, осылардың негізінде Республиканың барлық тұрғындарының радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін «Радиациялық қауіпсіздік нормалары (РҚН-99), СЕ 2.6.1.758- 99» және басқа нормативтік актілер өңделді және бекітілді.

Медициналық-профилактикалық факультетте радиациялық гигиенаны оқыту жекеленген кәсіптік топтар мен тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігі жағдайлары бойынша объективті ақпарат алу үшін пәннің теориялық негізін меңгеруге, санитарлық-дозиметрлік зерттеулерді игеруге, сондай-ақ радиологиялық объектілердегі алдын-ала және ағымдық санитарлық бақылау жүргізу дағдыларын үйренуге бағытталған.

Радиациялық гигиенада гигиеналық зерттеулерде қолданатын әдістерге (химиялық, экспериментальдық, физиологиялық, клиникалық, санитарлық тексеру, эпидемиологиялық, статистикалық және т.б.) қарағанда дозиметрлік, радиометрлік, радиохимиялық, спектрометрлік әдістер басым қолданылады.

Радиациялық гигиена курсын оқыту жалпы теориялық, медициналық-биологиялық, клиникалық және гигиеналық салалардағы кафедралардан студенттердің алған білімдерімен негізделінеді.

Радиациялық гигиенаның теориялық негіздері

Радиациялық гигиенаның өз бетінше ғылым ретіндегі шығу және даму тарихы. Зерттеу объектілері және радиациялық гигиенадағы қолданылатын әдістер. Радиациялық гигиена саласы бойынша Қазақстан Республикасының заңдылық құжаттары.

Ғылыми зерттеулер мен таным ретіндегі радиациялық гигиенаның шығу және даму тарихы. В.К. Рентген, А. Беккерель, Э. Резерфордың XIX ғасырдың соңында иондаушы сәулелер саласында ашқан әйгілі жаңалықтары. XX ғасырдың басындағы ғалымдар Ф. Жолио-Кюри, М. Кюри, Д.Ж. Чедвик, Д.Д. Иваненко, Э. Фермидің қосқан үлестері. Рентген және радий сәулелерінен қорғану бойынша Бүкілхалықтық комиссия (1928 ж), одан кейін радиациялық қорғану бойынша Бүкілхалықтық комиссия құрылды.

Радиациялық гигиена - гигиена ғылымының жаңа өз бетінше саласы ретінде. Оның XX ғасырдың 40-шы жылдарындағы дамуы. Атомдық энергияны әскери және бейбіт мақсатта қолдану. Атомдық бомбаны жасау және қолдану (Хиросима, Нагасаки). Қазақстан территориясындағы ядролық қарудың көп жылдық сынақтары (Семей сынақ полигоны, «Азғыр», «Капустин Яр» және т.б. полигондар). Атомдық өнеркәсіптің дамуы (атомдық электростанциялар, гамма-сәулеленулер, өлшегіш аспаптар). Ресей ғалымдары И.В. Курчатов, Ф.Г. Кротков, В.А. Книжниковтың радиациялық гигиенаның дамуындағы қосқан үлестері.

Радиациялық гигиена мен санитариялық тәжірибенің негізгі мақсаты және міндеттері. Иондаушы сәулелерді қолдану саласында және тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі радиациялық гигиенаның міндеттері. Радиациялық-гигиеналық зерттеулерде қолданылатын әдістер - дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиохимиялық анализ және т.б.

Кәсіптік топтар мен бүкіл тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі Қазақстан Республикасының заңдылық құжаттары. ҚР Конституция баптары, «Тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігі жөнінде», заңдары, «Радиациялық қауіпсіздік нормалы (РҚН-99), СЕ 2.6.1.758-99», «Семей сынақ ядролық полигонын жабу жөніндегі», «Қазақстан Республикасындағы азаматтар денсаулық жағдайын жақсарту бойынша бірінші кезектегі шаралар жөніндегі» ҚР Президентінің Жарлықтары және тағы басқа құқықтық пен нормативтік актілер.

Радиациялық гигиенадағы ядролық физика элементтері

Радиациялық гигиенадағы ядролық физика элементтері. Радиобелсенділік жөніндегі түсінік, осы құбылыстың табиғаты мен маңызы. Радиобелсенді айналулар. Радиобелсенді айналулар түрлері: альфа-ыдырау, электрондық бета-ыдырау, позитрондық бета-ыдырау, К-қармау, ядролардың бөлінуі, термоядролық реакциялар. Радиоактивті ыдыраудың негізгі заңы, оның анықтамасы. Радионуклидтердің белсенділігі, жартылай ыдырау жөніндегі түсінік. Си жүйесіндегі өлшеу бірлігі - беккерель (Бк) және жүйеден тыс - кюри (Ки) және олардың туындылары.

Иондаушы сәулелер (гамма-кванттар, рентген сәулелену, альфа-бөлшектер, бета-бөлшектер, нейтрондық сәулелену), олардың табиғаты, сипаттамасы. Иондаушы қабілеттілігі, өткізгіштік қабілеттілігі, сәулелену энергиясы. Иондаушы сәулеленудің заттармен өзара әсерлесу түрлері.

Сәулелену дозасы. Экспозициялық доза, жұтылған доза, ішкі және сыртқы сәулеленуге ұшыраудың эквивалентті дозасы, эффективті доза, болжамдап күтілетін эквивалентті (эффективті) доза, ағзаға арналған доза, эффективті ұжымдық доза. Олардың Си жүйесіндегі өлшеу бірліктері - Кл/кг, грей (Гр), зиверт (Зв) және жүйеден тыс - рентген (Р), рад, бэр. Сәулелену түріне байланысты өлшенетін коэффициенттер жөніндегі түсінік. Доза қуаттылығы жөніндегі түсінік. Доза қуаттылығының өлшем бірліктері.

Иондаушы сәулелерді тіркеу әдістері

Иондаушы сәулелер көздері, олардың сипаттамасы және иондаушы сәулелердің биологиялық әсері

Радиациялық фон, табиғи радиациялық фон (ТРФ), технологиялық өзгерген ТРФ және жасанды радиациялық фон түсініктері. Табиғи иондаушы сәулелер көздері. Космостық сәулелену. Біріншілік және екіншілік космостық сәулеленулер. Уран, радий, торий, актинийдің табиғи радиобелсенді тұқымдастары. Шашыраңқы радиобелсенді элементтер. Тау жыныстарының, топырақтың, жер асты және беткей су көздерінің, атмосфераның, құрылыс материалдарының табиғи радиобелсенділігі сипаттамасы. Өсімдіктер мен жануарлар ағзасындағы табиғи радиобелсенділіктің сипаттамасы. Табиғи радиациялық фон есебінен адамның сәулеленуге ұшырау дозалары.

Биологиялық субстратқа иондаушы сәулелердің әсер ету ерекшеліктері. Иондаушы радиация әсері кезіндегі ағзада болатын біріншілік үрдістер. Иондаушы сәулелердің жасушаға, көп жасушалы ағзаға әсері. Иондаушы сәулелердің жылы қанды жануарлар ағзасына әсер ету ерекшеліктері.

Адамның сыртқы және ішкі сәулеленуге ұшырауы. Радиосезімталдық туралы түсінік. Сезімтал ағзалар топтары. Биологиялық әсердің иондаушы сәулелердің дозасына, сәулеленуге ұшыраған тіндердің көлемдік мөлшері мен сипатына тәуелділігі. Аса маңызды биологиялық реакциялар: жедел зақымданулар мен оқшауланған салдар. Детерминирленген және стохастикалық әсерлер.

Адамға радиациялық әсерлерді гигиеналық нормалау және болжамдау

Радиациялық гигиенадағы гигиеналық нормалау. Иондаушы сәулелер әсерлері жөніндегі қазіргі кездегі көз-қараста бақылауға алынған жағдайдағы техногенді сәулеленуге ұшырауындағы негізгі регламенттелетін мөлшерді негіздеу. "Доза-эффект" табалдырықтық емес сызықтық тәуелділік концепциясы. Иондаушы радиацияның аз дозаларының мәселелері. "Доза - эффект" тәуелділігінің математикалық модельдері. Стохастикалық әсерлердің пайда болуының абсолюттік және салыстырмалы қауіп-қатер модельдері. Қабылдауға болатын қауіп-қатер концепциясы.

"Радиациялық қауіпсіздік нормаларына (РҚН-99)" сәйкес радиациялық қауіпсіздік принциптері.

Сәулеленуге ұшыраған адамдардың санаттары.

"Қызметкер" санаты А және Б топтары "Тұрғындар" санаты.

Бақылауға алынған жағдайда техногенді сәулеге ұшыраудың негізгі регламенттеуші өлшемдері. Нормативтер сыныптары: негізгі дозалық шектер, монофакторлық әсердің рұқсат етілген деңгейлері (радиоактивті заттардың рұқсат етілген жылдық тұсу шегі - ЖІШ, рұқсат етілген орташа жылдық көлемдік белсенділік - РКБ және рұқсат етілген мөлшерлі белсенділік - РМБ); бақылау деңгейлері. Эффективті және эквивалентті дозалар бойынша қызметкерлер (А және Б топтары) мен тұрғындарға арналған бақылауға алынған жағдайларда техногенді сәулеге ұшыраудың негізгі дозалық шектері.

Килігу деңгейі жөніндегі түсінік (КД). Сәулеленуге ұшыраудың жылдық эффективті дозасы, дозалық коэффициент туралы түсінік. Ішкі сәулеленуге ұшыраудың рұқсат етілген шектері. Т(эфф) - эффективті кезең жөніндегі түсінік. $T(эфф) > t_i$ есептеу. Қызметкерлер үшін тыныс алу ағзалары арқылы, тұрғындар үшін - тыныс алу және асқорыту ағзалары арқылы радиобелсенді заттардың жылдық тұсу шегі.

Профилактикалық медициналық тексерулер, рентгендік радиологиялық диагностика және терапия жүргізу кезінде адамдардың сәулеленуге ұшырауына рұқсат етілген деңгейлері. Жұмыс құралдары беттерінің, терінің, арнаулы киімдердің, жеке басын қорғау заттарының, жабдықтарының радиоактивті ластануына рұқсат етілген деңгейлерін гигиеналық негіздеу.

Әртүрлі иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу барысындағы еңбек гигиенасы

Жабық және ашық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс кезіндегі радиациялық қорғану негіздері

Жабық иондаушы сәулелер көздерінің сипаттамасы. Үздіксіз әсер ететін және генерализацияланған кезеңді әсер ететін сәулелену көздері. Халық шаруашылығы әртүрлі салаларындағы және медицинадағы жабық сәулелер көздерін қолдану аймақтары.

Иондаушы сәулелердің таралу заңдылықтары және жабық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу кезіндегі қорғану шараларын өңдеудің негізгі ретіндегі, олардың заттармен өзара әсерлесу сипаты. Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі принциптері. Жабық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу кезіндегі қорғану әдістері (уақытпен, мөлшермен, ара қашықтықпен, экранмен қорғану). Әлсіреу еселігі жөніндегі түсінік.

Жабық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу кезіндегі санитарлық-гигиеналық, инженерлік-техникалық және ұйымдастыру шараларының кешені.

Медициналық тәжірибеде жабық иондаушы сәулелер қолдану кезіндегі еңбек гигиенасы. Жоғары энергия сәулелерінің көмегімен жұмыс істейтін дистанциялық, рентгендік және гамма-терапия (күшейткіштер), қуыс ішілік, тін ішілік және аппликациялық терапия, рентгендік диагностика. Рентгендік диагностика кезінде адамдар мен қызметкерлерді қорғау шаралары.

Гамма-дефектоскопия кезіндегі еңбек гигиенасы. Тағайындалуына байланысты қорғаныш экрандарының жіктелуі.

Ашық иондаушы сәулелер көздері. Радионуклидтермен жұмыс ортасын ластану қаупін туғызатын объектілер. Ашық иондаушы сәулелер көздерінің медицинада қолданылуы. Сәулелік терапия және диагностикалық зерттеулер.

Радиоактивті заттардың радиоуттылығы. Радиоуыттылығына байланысты радионуклидтердің жіктелуі. Ашық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу сыныптары. Ашық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеу кезіндегі қорғану шаралары.

Өндірістік жабдықтардың герметикалылығы. Ашық түрде радиоактивті заттармен жұмыс істеуге тағайындалған бөлмелердің жоспарлануының гигиеналық принциптері. Бөлмелердің желдетілу, жылыту, канализация, жабдыкталуына қойылатын гигиеналық талаптардың ерекшеліктері. Иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс кезіндегі жеке басты қорғайтын заттары.

Санитарлық-дозиметрлік бақылау радиациялық қауіпсіздік жүйесіндегі маңызды элемент ретінде. Радиациялық және медициналық бақылау

Санитарлық-дозиметрлік бақылау иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істейтіндер және басқа адамдар санаттары үшін радиациялық қауіпсіздік жүйесінің маңызды элементтерінің бірі ретінде. Санитарлық-дозиметрлік бақылаудың мақсаты мен міндеттері.

Алдын-ала санитарлық бақылау. Радиологиялық объектілерді салуға жер учаскелерін бөлу. Радиологиялық объектілерді салу мен реконструкциялау жобасын қайта қарау тәртібі және құрылыстың жүруін қадағалау. Объектілер мен жаңа құрал-жабдықтарды қабылдау.

Ағымдық санитарлық бақылау. Оның бағдарламасы мен әдістері. Радиологиялық объектілерді санитарлық тексеру ерекшеліктері.

Радиациялық бақылау. Радиациялық бақылауды жүргізу мақсаты, зерттеу объектісі. Жоспарлы және арнайы радиациялық бақылау. Объектілердің дозиметрлік қызметтерінің міндеттері.

Дозиметрия жөніндегі түсінік. Санитарлық тәжірибеде қолданылатын дозиметрлік бақылау әдістері. Топтық бақылау әдістері. Тасымалданбалы аспаптар көмегімен дозиметрлік бақылау. Жеке бастық дозиметрлік бақылау.

Радиациялық бақылау үшін қолданылатын аспаптар (МРМ-2; ДРГЗ-01; ДРГЗ-02; ДРГЗ-03; ДРГЗ-04; ТЛД; НФК-2,3; МКС-02С). Дозиметрлік аспаптардың жіктелуі, олардың қолданылауы. Қабылдағыштар (датчиктер) - дозиметрлік аспаптарды қабылдайтын бөлімі, олардың құрылымы, түрлері, тағайындалуы. Дозиметрлік аспаптарды таңдау принциптері. Дозиметрлік өлшеу жүргізудің негізгі ережелері. Радиометрлік зерттелер және орта объектілерін радиохимиялық талдау. Сыртқы орта объектілері сынамаларына радиометрлік және радиохимиялық талдау жүргізу жолымен қоршаған ортаны санитарлық-дозиметрлік бақылау. Бақылау бағдарламасы мен әдістері.

Радиологиялық объектілер маңындағы радиациялық жағдайларды бағалау критерийлері.

Радиометрияда қолданылатын аспаптар (РУП-1; РАМОН; РВ-4, гаммаспектрометр; РСБ-01; ПРТ-1). Радиометрлер фонын, қондырғыларды есептеу тиімділігін (Кэфф) анықтау. Эталондарды дайындау. Препараттың "Жұқа" және "Қалың" қабаттағы белсендігін анықтау тәсілдері. Гамма-спектрометрия, радиохимиялық талдау жүргізу принциптері.

Заттар беттерінің радионуклидтермен ластану деңгейлерін анықтау: радиометрлер және жағындылар әдісі көмегімен.

Ағзадағы радионуклидтерді анықтау: тікелей, жанама. Медициналық бақылау радиологиялық объектілердегі емдік алдын алу шараларының кешені ретінде. Алдын ала және жүйелі медициналық тексерулерді жүргізу.

№1 кредит дәрістерінің, практикалық сабақтарының, ОСӨЖ, СӨЖ тақырыптық жоспарының үлгілері

Дәрістердің тақырыптық жоспарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Радиациялық гигиена пәні және мазмұны. Ғылымның негізгі даму кезеңдері. Радиациялық гигиенада қолданылатын әдістер. Заңдылық құжаттар.
2.	Радиациялық гигиенада пайдаланылатын негізгі түсініктер және олардың сипаттамасы. Радиоактивті ыдырау заңы.
3	Иондаушы сәулелер көздері, олардың гигиеналық сипаттамасы. Адамның қазіргі кездегі сәуле қабылдау деңгейі.
4	Радиациялық эффектілер халықтың әртүрлі топтарындағы сәуле қабылдау деңгейін реттеу мен оның салдарын бағалау негізгі ретінде.
5	Адамға радиациялық әсерлерді гигиеналық нормалау және болжамдау
6	Ашық және жабық иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс кезіндегі радиациялық қорғаныс негіздері.
7	Ашық ион сәулесі көздерімен жұмыс істеу барысындағы қорғаныс принциптері.
8	Радиациялық қауіпсіздікті бақылау адам денсаулығы мен қоршаған ортаны қорғаудың маңызды элементі ретінде.
	Жалпы сағаты: 5

Практикалық сабақтардың тақырыптық жоспарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Радиациялық гигиенадағы ядролық физика элементтері.
2.	Дозаларды анықтаудың және қызметкерлерді сыртқы сәулеленуге ұшыраудан қорғаудың есептеу әдісі.

3.	Радиациялық гигиенада қолданылатын радиометрлік зерттеу әдістері. Эталондарды дайындау, бекіту есебінің тиімділігін анықтау, препараттың белсенділігін анықтау әдісі. Ағзада радиоактивті заттардың болуын анықтау әдістері.
4.	Иондаушы сәулелер көздерімен жұмыстың санитарлық ережелері. Жұмыс жабдықтарының және қызметкерлер қолдарының радиоактивті заттармен ластануын зерттеу әдістері.
5.	Қоршаған орта объектілерін санитарлық сараптау. Қоршаған орта объектілерін дезактивациялау әдістері.
6.	Мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық бақылау облыстық департаментінің радиациялық гигиена бөлімі (СЭБОД мен санитарлық-эпидемиологиялық сараптаудың облыстық орталығының радиологиялық зертханасы (СЭСОО) жұмысын ұйымдастыру Радиациялық гигиена саласында алдын ала және ағымдық мемлекеттік санитарлық бақылау.
	Жалпы сағаты: 10

Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмысы (ОСӨЖ) тақырыптарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Иондаушы сәулелерді тіркеу әдістері.
2.	Қызметкердің жеке қорғаныс және жеке бас гигиенасы шаралары. Жеке бас қорғаныс құралдарының жіктелуі мен олардың сипаттамасы
3.	Ағзадағы радиоактивті заттардың мөлшерін анықтау әдістері
4.	Медицинада иондаушы сәулелердің көздерін пайдалану кезіндегі еңбек гигиенасы
5.	Өнеркәсіпте иондаушы сәулелер көздерін қолдану кезіндегі еңбек гигиенасы.
6.	Аралық бақылау.
	Жалпы сағаты: 15

Студенттердің өзіндік жұмысы (СӨЖ) тақырыптарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Әртүрлі иондаушы сәулелер көздері түрлерінің заттармен өзара әсерлесуі.
2.	Иондаушы сәулелердің жасушаға және көп жасушалы ағзаға әсері.
3.	Биологиялық дозиметрия (электрондық парамагниттік резонанс және тағы басқалар) және олардың тәжірибеде қолданылуы.
4.	Радиоактивті индикаторлардың халық шаруашылығының әртүрлі салаларында қолданылуы.

5.	Қоршаған орта мен тұрғындар денсаулығы үшін Қазақстан аймақтарындағы көп жылдық ядролық сынақтар салдары.
	Жалпы сағаты: 15

№2 кредит

Тұрғындардың радиациялық қауіпсіздігі негіздері

Қоршаған ортаның радионуклидтермен ластануының нақты көздері, жасанды радионуклидтердің жылжымалдылығы

Қоршаған ортаның радионуклидтермен ластануының нақты қауіпті көздері: ядролық қару сынақтары; атомдық өнеркәсіп мекемелері (ыдырайтын өнімдер мен жасанды радионуклидті табу, өндеу және алу бойынша); өндірістік үрдіс технологиясында радиоактивті заттарды қолданатын мекемелер, кәсіпорындар және зертханалар. Ядролық қаруға сынақ жүргізетін мемлекеттер. Қазақстан территориясындағы ядролық қаруға сынақ жүргізу. Қоршаған орта үшін сынақ салдары. Ядролық жанармайдан бөлінген қалдықтар. ²³⁵I) бөлінуінен кейін түзілген, негізгі гигиеналық маңызды бета - сәулелендіргіштер: екі күннен, он күннен, бір жылдан, үш жылдан, он жылдан, жүз жылдан кейін атомдық өнеркәсіп кәсіпорындарының қалдықтары урандық кенді қазу кезіндегі қалдықтар (шахталық, кең орындары, кең қазылған жердегі ауа), гидрометаллургиялық өндірістердің қалдықтары (радон, уран аэрозольдері, радий және т.б.) қатты, сұйық, газ тәріздес қалдықтар.

"Ыстық" зертханалар, радиоизотопты зертханалар, медициналық мекемелердің радиологиялық бөлімшелері - қоршаған ортаның радионуклидтермен ластануының нағыз көздері.

Қоршаған ортадағы техногенді радионуклидтердің маңызы. Қоршаған ортада радиоактивті заттардың миграциялану ерекшеліктері. Атмосфералық ауаға радиоактивті газдар мен аэрозольдердің маңызы. Жер асты сулары мен беткей су қоймаларында радиоактивті изотоптардың миграциялануы.

Топырақтағы радиоактивті заттардың маңызы, олардың өсімдік пен жануар әлеміне миграциялануы. Дискриминация коэффициенті. Сыртқы ортаның радиоактивті заттармен ластану деңгейлері.

Биологиялық тізбектер жөніндегі түсінік. Адам ағзасына радионуклидтердің түсу жолдары мен жиналу үрдістері.

Ауаның радиоактивтілігін зерттеу әдістері: седиментациялық, аспирациялық, кейбір радиоактивті газдарды, аэрозольдерді зерттеу әдістерінің принциптері. Судың радиоактивтілігін гигиеналық зерттеу әдістері. Санитарлық бақылау кезеңдері. Судың радиоактивтілігін санитарлық бағалау.

Азық-түліктердің радиоактивтілігін зерттеу әдістері. Радиометрлік және радиохимиялық зерттеулер үшін әр түрлі азық-түліктерден сынамалар алу, зерттеуге дайындық. Азық-түліктердің меншікті белсенділігін санитарлық

бағалау. Топырақтың радиоактивтілігін гигиеналық зерттеу кезеңдері. Санитарлық бағалау.

Раднациялық және ядролық апаттардың гигиеналық аспектілері

"Радиациялық" және "ядролық" апаттар түсініктемелері. Әр түрлі салалары (белгілері) бойынша радиациялық апаттардың жіктелуі. АЭС-на байланысты емес, олардың салдары бойынша (5 топ) радиациялық апаттардың жіктелуі. Радиациялық апаттар кезіндегі әсерлер алгоритмі.

Радиациялық апаттарды қызметтік тексеру кезіндегі негізгі шаралар. Радиациялық апаттарды тексерудің жалпы принциптері. Тексеру жөніндегі бұйрықтың мазмұны. Радиациялық апаттар салдарын тексеру, жою және тұрғындарды қорғау шаралары. Радиациялық бақылау радиациялық апаттарды тексеру және жою кезіндегі маңызды элемент ретінде. Радиациялық апаттарды тексеру және жою кезіндегі радиациялық бақылау мазмұны.

Қоршаған ортаның жеткілікті ластануындағы килігу критерийлері - зерттеу деңгейі және килігу деңгейі.

АЭС-дағы апаттар мен олардың халықаралық шкаласы. Салдар деңгейлері бойынша бағалау критерийлері.

Тұрғындар үшін радиоактивті қалдықтардың нақты қауіптілігін бағалау - сыртқы радиация, радиоактивті аэрозольдердің тыныс алу жолдарына түсуі, радионуклидтердің тағаммен және сумен түсуі. Қалқанша безінде радиоактивті йодтың жиналуының алдын алу.

Цезий-137 – апаттан кейінгі бір жылдың ішіндегі эффективті, эквивалентті доза өлшемін анықтайтын негізгі радионуклид. Оның жергілікті жердің кеңдігіне тәуелді бөлшегі. Радиациялық апаттың ерте және аралық сатыларында аймақтарға бөлінуі.

Дезактивация жөніндегі түсінік және оны жүргізу көрсеткіштері. Дезактивация әдістері: механикалық, физикалық, химиялық, биологиялық. Дезактивацияда қолданылатын заттар мен олардың құрамы. Бөлмелерді, жұмыс жабдықтарын, арнайы киімдерді дезактивациялау. Қоршаған орта объектілерін топырақты, суды, ауаны, азық-түліктерді дезактивациялау тиімділігін бағалау.

Қоршаған ортаны радиоактивті ластанудан қорғау. Радиациялық гигиена саласында ҚР санитарлық-эпидемиологиялық мекемелері жұмыстарын ұйымдастыру

Қоршаған ортаны радиоактивті заттармен ластанудан қорғау шараларының жүйесі. Санитарлық заңдылықтағы радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету принциптері. Радиоактивті қалдықтар. Сұйық және қатты радиоактивті қалдықтардың жіктелуі. Радиоактивті қалдықтарды жою және көму мәселелері. Радиоактивті қалдықтарды жинау, уақытша сақтау, тасымалдау және зиянсыздандыру. І-санаттағы радиоактивті қалдықтарды қайта өңдеу әдістері - сақтау. ІІ санаттағы радиоактивті қалдықтарды қайта өңдеу әдістері - сұйылту.

Құрамында радионуклидтері бар, атмосфераға бөлінген қалдықтарды зиянсыздандыру әдістері. Сүзгіден өткізу, адсорбциялау, уақытша сақтау. Сұйық радиоактивті қалдықтарды қайта өңдеу әдістері. Дистилдеу, тұндыру, коагуляциялау, ион алмастыратын сүзгілерді қолдану, физикалық, химиялық, биологиялық әдістер. Жер қыртыстарында, теңіздер, мұхиттарда радиоактивті қалдықтарды көму. Елді мекендерде радиациялық қауіпті объектілерді орналастыру. Жоспарлы шаралар. Санитарлық қорғаныс аймақтары (СҚА). СҚА мөлшерлерін орнату критерийлері.

№2 кредит дәрістерінің, практикалық сабақтарының, ОСӨЖ, СӨЖ тақырыптық жоспарының үлгілері

Дәрістердің тақырыптық жоспарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	ҚР санитарлық-эпидемиологиялық мекемелерінің радиациялық гигиена саласындағы жұмысының құрылымы мен ұйымдастырылуы.
2.	Радионуклидтермен қоршаған ортаның потенциалды ластау көздері, тегі жасанды радионуклидтердің таралуы.
3	Қоршаған ортаны радиоактивті ластанулардан қорғау.
4	Радиациялық және ядролық апаттардың гигиеналық аспектілері.
5	Атом электростанциялары халықтың сәуле қабылдауы мен қоршаған ортаның ластануы көзі ретінде. Атом энергетикасының даму перспективасы.
	Жалпы сағаты: 5

Практикалық сабақтардың тақырыптық жоспарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Радиациялық қауіпсіздік нормалары (РҚН – 99). Сыртқы қабылдаудың дозалық шектері. Ішкі сәуле қабылдаудың рұқсат етілген шектері.
2.	Радиометрлік зерттеулер үшін қоршаған орта нысандарынан сынама алу әдістері. Алынған сынамалардан препарат дайындау.
3.	Стационарлық және жылжымалы радиометрлердің көмегімен ауаның және судың радиоактивтілігін гигиеналық бағалау әдістері.
4.	Стационарлық және жылжымалы радиометрлердің көмегімен тамақ өнімдері мен топырақтың радиоактивтілігін гигиеналық бағалау әдістері..
5.	«Радиациялық» және «ядролық» апаттар түсінігінің анықтамасы. Өртүрлі сапасы бойынша радиациялық апаттардың жіктелуі. АЭС-пен, оның салдарымен байланыссыз радиациялық апаттардың жіктелуі.
6	Радиациялық және ядролық апаттарды қызметтік тексеру бойынша шараларды ұйымдастыру.

7	Радиациялық және ядролық апаттардың салдарын жою бойынша шараларды ұйымдастыру.
8	Радиациялық апаттың бұрынғы және аралық сатысында территорияның аймаққа бөлу. Радиациялық апаттың қалпына келтіру сатысында аймаққа бөлу. Дезактивация түсінігі және оған көрсеткіш. Дезактивация әдістері.
9	Қоршаған ортаның радиоактивті заттармен ластушы көздердің гигиеналық сипаттамасы.
	Қоршаған ортаны радиоактивті заттармен ластанудың қорғау шараларының жүйесі. Санитарлық заңдылықта радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидасы.
	Жалпы сағаты: 10

Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмысы (ОСӨЖ) тақырыптарының үлгісі

№	Тақырыптары
1.	Радиоактивті заттар мен иондаушы сәулелер көздерін пайдаланатын мекемелер мен өндірістерді санитарлық тексеру тәртібі.
2.	Медициналық рентген кабинеттерін радиациялық-гигиеналық тексеру.
3.	Иондаушы сәулелер көздерін пайдаланатын мекемелер мен өндірістерде жұмысты ұйымдастыру мен радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. Радиоактивті заттар мен иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеудің санитарлық ережелері (негізгі нормативті құжаттар).
4.	Иондаушы сәулелер көздерімен жұмыс істеуге арналған мекемелер мен қондырғылардың орналасуына қойылатын гигиеналық талаптар. Зертханалардың ішкі жоспарлануына, санитарлық өткізгіштер мен саншлюздер қондырғысына қойылатын гигиеналық талаптар.
5.	Иондаушы сәулелер көздерін әкелуге, тіркеуге және тасымалдауға қойылатын гигиеналық талаптар. Ашық көздермен жұмыс кезінде желдетуге, газтазалауға, сумен қамтамасыз етуге, канализацияға қойылатын гигиеналық талаптар.
6.	Атмосфералық ауада радиоактивті газдар мен аэрозолдердің жағдайы. Радиоактивті изотоптардың жерасты суларында, беткі су қоймалары суларында таралуы.
7.	Топырақтағы радиоактивті заттардың тәртібі және олардың өсімдіктер мен жануарлар әлемінде таралуы. Дискриминация коэффициенті. Сыртқы ортаны радиоактивті заттармен ластану деңгейі.
8.	Биологиялық тізбек туралы түсінік. Түсу жолдары мен радионуклидтердің адам ағзасына жиналу процестері.
9.	Радиоактивті қалдықтардың жүктелуі. Радиоактивті қалдықтарды жинау, уақытша сақтау, тасымалдау мен залалсыздандыру.
10.	Атмосфераға жіберілген құрамында радионуклидтері бар қалдықтарды

	залалсыздандыру әдістері. Фильтрация, абсорбция, шектеулі уақытта өндеу.
11	Сұйық радиоактивті қалдықтарды қайтара өндеу әдістері. Дистилляция, бірігей тұңбалау, коагуляция, ионды алмастыратын фильтрлерді қолдану, физикалық-химиялық, биологиялық әдістер.
12	Радиоактивті қалдықтарды көмудің экологиялық-гигиеналық мәселелері.
13	Аралық бақылау
	Жалпы сағаты: 15

Студенттердің өзіндік жұмысы (СӨЖ) тақырыптарыныңүлгісі

№	Тақырыптары
1.	Радиациялық гигиенаның даму тарихы. Ғылымның қалыптасуының негізгі кезеңдер.
2.	Атом энергиясын бейбіт мақсатта пайдалану. Радиоактивті изотоптар мен иондаушы сәулелер көздерін медицинада қолдану.
3.	Халықтың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен қоршаған ортаны радиоактивті заттардан қорғау дағы халықаралық ұйымдардың ролі.
4.	Атом энергетикасы өндірісі мен басқа да радиологиялық нысандардағы апаттардың себебінің жіктелуі және олардың салдарының масштабы.
5	Бөлменің радиациялық фоны. Радон мен оның өнімдерінің гигиеналық маңызы.
6	Радиацияның сыртқы әсері кезінде фармакологиялық және биологиялық қорғау.
7	Халықтың радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен қоршаған ортаны радиоактивті ластанулардан қорғау бойынша Қазақстан Республикасының негізгі заңды актілері.
	Жалпы сағаты: 15

Ескерту:

* - ЖОО пәннің мазмұнын 20%-ға дейін өзгерте алады.

* - ЖОО дәріс, практикалық сабақ, ОСӨЖ, СӨЖ тақырыптарының 40% -ын өзгерте алады

4 ОҚУ ЖӘНЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ

- **Дәрістер:** шолу және мәселелік;
- **Практикалық сабақтар:** жеке тапсырмаларды жазбаша орындау. Тест тапсырмаларын орындау. SAS, SPSS, STATISTICA компьютерлік бағдарламаларын қолданып деректерге статистикалық өңдеулер жүргізу;

- **Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмысы (ОСӨЖ):** ситуациялық тапсырмаларды шешу, берілген бағдарлама бойынша деректерді статистикалық өңдеу, компьютерлік бағдарламаларды қолданып статистикалық талдау жасау, көпфакторлы дисперсиялық талдау жүргізу;
- **Студенттердің өзіндік жұмысы (СӨЖ):** студенттердің оқулықтарымен және қосымша әдебиеттермен, ақпараттарды электронды тасымалдағыштармен жұмыс істеуі; есептерді өз бетімен шешу, өзіндік жұмыстың тақырыбы бойынша дайындық деңгейін бағалау, SAS, SPSS, STATISTICA компьютерлік бағдарламаларды қолданып деректерге статистикалық өңдеулер жүргізу.

5 СТУДЕНТТІҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУ

- **Ағымдық бақылау:** ситуациялық тапсырмаларды орындау, ауызша және жазбаша сұрау, тестілік бақылау;
- **Аралық бақылау:** коллоквиум;
- **Қорытынды бақылау:** емтихан (жазбаша/ауызша сұхбаттасу, тестілеу және тәжірибелік машықтарды бағалау).

6 ҚҰРАЛ-ЖАБДЫҚТАР

- компьютерлер, мультимедиялық проекторлар, графопроекторлар, видеоаппаратура, экран.
- компьютерлік бағдарламалар және мультимедиялық оқу құралдары пакеті, тестілеу тапсырмалары мен ситуациялық есептер жиынтығы, математикалық кестелер, арнайы статистикалық кестелер, калькуляторлар, слайдтар.

7 ҰСЫНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕРДІҢ ТІЗІМІ*

Орыс тіліндегі

Негізгі:

1. Ильин Л.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учебник+ CD. – М., 2010. – 475 с.
2. Архангельский В.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. – М., 2009. – 352 с.

қосымша

1. Раднационная гигиена. Ильин АА., Кириллов В.Ф., Коренков И.П..М., 1999-384 с.
- 2.«Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99» - Агентство РК по делам Здравоохранения, 1999 - 79 с.
- 3.Закон РК «О радиационной безопасности населения». - Акмола, 23.04.1998г.

4. Указ Президента Казахской ССР «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона». - Алма-Ата, 29 августа 1991 г.
5. Радиационная гигиена. Кириллов В.Ф., Книжников В.А., Коренков И.П. - М., "Медицина", 1988. - 335 с..
6. Голиков В.Я., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Руководство к лабораторным занятиям по радиационной гигиене / Под ред. Кроткова Ф.Г. - М.: Медицина, 1980. - 173 с.
1. «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности». СанПиН. - Астана, 2003.
2. «Гигиенические требования по безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» I-П т. СанПиН. - Астана, 2003. - 210 с.
3. Муминов Т.А., Кенесариев У.И., Бекмагамбетова Ж.Д.. Туберкулез в регионе влияния ракетно-ядерного полигона. - Алматы, 2002. - 328 с.
4. Бекмагамбетова Ж.Д. Радиационно-экологические аспекты безопасности населения. Учебное пособие. - Алматы, 2002. - 304 с.
5. Пивоваров Ю.П. и соавт. Гигиена и основы экологии человека. Ростов н/Д: «Феникс», 2002. - 512 с.
6. Гигиена. Под общ. ред. Г.И. Румянцев. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 608 с.
7. Кенесариев У.И., Жакашов Н.Ж., Бекмагамбетова Ж.Д., Снытин И.А.. Методические рекомендации по комплексной оценке загрязнения окружающей среды в регионах испытательных ракетно-ядерных полигонов Казахстана (на примере региона испытательного ракетно-ядерного полигона «Капустин Яр»). - Астана, 2000. - 20 с.
8. Рыскулов С.Т. Экология и радиация. Алматы, 2000. - 40 с.
9. Указ Президента Республики Казахстан № 3956 «О первоочередных мерах по улучшению состояния здоровья граждан Республики Казахстан». - 18.05.1998 г.
10. Часников И.Я. Эхо ядерных взрывов. - Алматы, 1998. - 172 с.
11. Контроль радиационной безопасности. Под ред. Е.И. Воробьева. - М., "Медицина", 1989. - 169 с.
12. Радиация и жизнь. Э.Дж. Холл (перевод с англ. М.И. Харченко). - М., "Медицина", 1989. - 284 с.
13. В.Ф. Козлов/Радиациялық қауіпсіздік бойынша анықтама, 4-ші басылым., қайтадан өңдеу мен қосымша. Энергоатомиздат. – М., 1991 С. 352

Қазақ тіліндегі

1. «Пациенттерге медициналық рентгенологиялық тексеріс жүргізу барысында алынатын сәуле соққысының тиімді дозасына жүргізілетін бақылау» Бақылау әдістері бойынша әдістемелік нұсқау №5.05.012.03. - Астана қаласы, 2003. -28 б.
2. «Дозаның аумаққа көбейтіндісін өлшейтін құралдарды қолдана отырып пациенттерді рентгенологиялық тексерістен өткізу барысында қабылдаған жеке

тиімді сәуле соққысының дозасын анықтау» Бақылау әдісі бойынша әдістемелік нұсқаулар № 5. 05. 011. 03. Астана қаласы, 2003.-14 б.

Ескерту: * - әдебиеттер тізімі жыл сайын жаңаруы мүмкін.

Авторлар

Петров Виктор Иванович - Қарағанды мемлекеттік медицина университетінің тағам гигиенасы, жалпы гигиена және экология кафедрасының доценті.

Имашева Б.С. - Медицина білімі мен ғылымының инновациялық технологиялар Республикалық орталығы директоры, профессор.

Жаханов А.- С.Ж Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, радиобиология курсы жетекшісі, б.ғ.к. профессор.

Байдүйсенова Ә.Ө. - Медицина білімі мен ғылымының инновациялық технологиялар Республикалық орталығы әдіскері, доцент.

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

БАКАЛАВРИАТ

РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА

По специальности: 5В110400 - «Медико-профилактическое дело»

Объем часов – 90 (2 кредита)

Министерство здравоохранения Республики Казахстан

Астана 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА** «Республиканским центром инновационных технологий медицинского образования и науки», Казахским национальным медицинским университетом им. С.Д. Асфендиярова, АО «Медицинский университет Астана», Карагандинским государственным медицинским университетом, Западно-Казахстанским государственным медицинским университетом им. М.Оспанова, Государственным медицинским университетом г. Семей, Южно-Казахстанской государственной фармацевтической академией.
- 2 ВВЕДЕНА впервые**
- 3 Типовая учебная программа** разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом образования Республики Казахстан 2009 г. по специальности 5В110400 - «Медико-профилактическое дело»
- 4 Типовая учебная программа** утверждена и рекомендована к изданию приказом Министра здравоохранения РК №734 от 26 октября 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	30
2. Распределение часов дисциплины.....	35
3. Содержание дисциплины и примерные тематические планы лекций, практических занятий, СРСП, СРС	35
4. Методы обучения и преподавания.....	48
5. Оценка знаний.....	49
6. Оборудование и оснащение.....	49
7. Список рекомендуемой литературы.....	49

Настоящая типовая программа не может быть тиражирована и распространена без разрешения Министерства здравоохранения Республики Казахстан.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Радиационная гигиена - это самостоятельная гигиеническая наука, изучающая условия, виды и последствия воздействия ионизирующих излучений на человека и разрабатывающая мероприятия, направленные на охрану его здоровья.

Изучению вопросов «Радиационной гигиены» при подготовке врача по специальности «051103 - Медико-профилактическое дело» должно отводиться одно из важных мест, что обуславливается широким применением радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений в различных отраслях народного хозяйства, в том числе медицине, представляющих потенциальную опасность для окружающей среды и человека. Поэтому при изучении данной дисциплины должен быть охвачен спектр вопросов по разработке защитных и профилактических мероприятий при работе с источниками ионизирующих излучений, а также проблемам радиационной безопасности населения.

Особую значимость усвоение данной дисциплины студентами специальности «Медико-профилактическое дело» приобретает в условиях современного Казахстана, когда стали известны неблагоприятные последствия многолетних испытаний ядерного оружия на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне, на полигонах «Азғыр», «Капустин Яр» и других для здоровья населения и обширных его территорий.

Цель дисциплины: подготовка высококвалифицированных специалистов государственного санитарно-эпидемиологического надзора в области обеспечения радиационной безопасности населения, профессиональной категории лиц и охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными законодательными актами: «Конституция Республики Казахстан», Закон РК «О радиационной безопасности населения», «Нормы радиационной безопасности», Указ Президента РК «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона», «О первоочередных мерах по улучшению состояния здоровья граждан Республики Казахстан» и изучить основные их положения, регулирующие деятельность санитарного врача;
- дать теоретические основы дисциплины для правильного понимания взаимодействия среды и организма в условиях как профессиональной деятельности человека, связанной с использованием источников ионизирующих излучений, так и проживания населения;
- научить изучать и освоить методы проведения санитарно-дозиметрического контроля для получения объективной информации и оценки радиационной обстановки в конкретных условиях;

- изучить теоретические основы и овладеть навыками проведения предупредительного и текущего государственного санитарного надзора в области радиационной гигиены и разработки научно обоснованных рекомендаций по оптимизации радиационной обстановки на радиационно-опасных объектах.

Конечные результаты обучения (компетенции)

Студент должен:	компетенции
знать	основные законодательные документы в области радиационной гигиены и охраны окружающей среды;
	историю возникновения и развития науки «Радиационная гигиена»;
	организацию и структуру отдела радиационной гигиены ДГСЭН и радиологической лаборатории ЦСЭЭ;
	элементы ядерной физики (строение атома, основной закон радиоактивного распада, основные величины, характеризующие распад – период полураспада, активность, единицы измерения активности);
	виды радиоактивных превращений и их характеристику;
	понятие об ионизирующих излучениях, их классификацию и основные свойства;
	виды взаимодействия ионизирующих излучений с веществом;
	количественную характеристику ионизирующих излучений, понятие доза излучения, виды доз и единицы их измерения, мощность дозы, единицы измерения;
	влияние ионизирующей радиации на организм человека, основные неспецифические реакции организма и специфические биологические эффекты;
	понятие о радиочувствительности и распределении органов и тканей организма человека в зависимости от радиочувствительности;
	основы гигиенического нормирования и прогнозирования радиационных воздействий на человека;
	понятие о дозовых пределах, дозовые пределы внешнего облучения, допустимые пределы внутреннего облучения, контрольные уровни;
	понятие об уровне вмешательства (УВ);
	понятие о годовой эффективной дозе облучения и дозовом коэффициенте;
	понятие об одновременном внешнем и внутреннем облучении

	населения и требование к выполнению необходимых при этом условий;
	нормирование облучения населения при медицинских обследованиях;
	принципы, методы и мероприятия по защите персонала при работе с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений;
	классификацию радионуклидов в зависимости от радиационной опасности
	классы работ с открытыми источниками ионизирующих излучений;
	размещение и планировку учреждений, кабинетов, использующих открытые и закрытые источники ионизирующих излучений;
	методы исследования, применяемые в радиационной гигиене (дозиметрические, в том числе ЭПР-дозиметрия, радиометрические, спектрометрические, радиохимические);
	методы для определения загрязнения радиоактивными веществами рабочих поверхностей, оборудования, рук персонала с помощью приборов и методом мазков;
	методы регистрации ионизирующих излучений;
	приборы, применяемые в области радиационной гигиены, их классификацию, устройство, принципы работы, порядок использования;
	понятие о радиационном фоне, естественном радиационном фоне (ЕРФ), технологически измененном ЕРФ, искусственном радиационном фоне;
	потенциальные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами и мероприятия по ее охране;
	понятие об атомных и ядерных авариях;
	классификацию атомных аварий;
	зонирование территории при атомной аварии;
	последствия испытаний ядерного оружия для окружающей среды и здоровья населения;
	существующие и перспективные методы переработки, удаления и захоронения радиоактивных отходов;
	комплекс мероприятий по предупредительному и текущему государственному контролю в области радиационной гигиены;
	документацию по предупредительному и текущему государственному контролю в области радиационной гигиены.
уметь	проводить дозиметрическое исследование с помощью дозиметрических приборов;

	определять расчетным методом дозу облучения;
	определять расчетным методом и с помощью специальных таблиц меры радиационной защиты (защиту расстоянием, защиту количеством, защиту временем, защиту экранированием);
	проводить отбор проб различных объектов окружающей среды (воздух, вода, почва, пищевые продукты и т.д.) для проведения радиометрических, радиохимических и спектрометрических исследований;
	проводить радиометрические, радиохимические и спектрометрические исследования с целью определения уровня активности различных объектов окружающей среды (воздух, вода, почва, пищевые продукты и т.д.);
	определять загрязнения радиоактивными веществами рабочих поверхностей, оборудования, рук персонала с помощью приборов и методом мазков;
	проводить санитарное обследование учреждений, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующих излучений;
	анализировать и оценивать радиационную обстановку по данным дозиметрии;
	анализировать и давать гигиеническую оценку данных радиометрии, спектрометрии;
	проводить дезактивацию объектов среды и поверхностей из различных материалов;
	оценивать эффективность переработки, удаления и захоронения радиоактивных отходов;
	в области предупредительного санитарного надзора по радиационному контролю:
	дать санитарное заключение по отводу земельных участков под строительство жилых, общественных зданий с учетом гамма-фона и содержания радона;
	дать санитарное заключение по отводу земельных участков под строительство радиационно-опасных объектов;
	определять санитарно-защитную зону при размещении радиационно-опасных объектов;
	проводить экспертизу проектов строительства и реконструкции учреждений, применяющих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующих излучений;
	рассматривать и готовить заключение по технической документации на установку радиационной техники, приборов, аппаратуры согласно действующим санитарным правилам;

	проводить санитарно-гигиенические обследования учреждений с целью установления наличия условий для проведения работ с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений;
	в области текущего санитарного надзора:
	проводить надзор за своевременным выявлением и устранением неблагоприятных изменений условий радиационной безопасности в учреждении, ведомстве или на поднадзорной территории;
	проводить надзор за своевременным приведением условий радиационной ситуации в соответствие с вновь утвержденными законодательными и другими регламентирующими документами;
	составлять и оформлять различную документацию (протокол дозиметрических измерений рентгеновского излучения в медицинском кабинете лучевой диагностики, заказ-заявку на поставку радиоактивных веществ, на выдачу санитарного паспорта, протокол лабораторных испытаний при радиологических исследованиях, гигиеническое заключение о радиационной безопасности (опасности) пищевого продукта;
	проводить мероприятия по повышению уровня гигиенических знаний в области радиационной безопасности среди медицинских работников и всего населения (лекции, семинары, беседы, выступления в средствах массовой информации).
владеть навыками:	ведения учетно-отчетной документации с использованием компьютерных технологий;
	работы на персональных компьютерах, в сети Интернет и Интранет;
	проведения научных исследований.
	проведения санитарно-дозиметрического обследования радиологических объектов;

Пререквизиты и постреквизиты дисциплины

Пререквизиты: медицинская биология, генетика, радиобиология, экология и устойчивое развитие, медицинская биофизика, химия, физиология, биологическая химия.

Постреквизиты: коммунальная гигиена, гигиена питания, гигиена труда, гигиена детей и подростков, введение в клиническую медицину, общественное здоровье и здравоохранение.

2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общее кол-во часов	Аудиторные часы				СРС
	Всего	Лекций	Практических занятий	СРСП	
Кредит №1 – 45	30	5	10	15	15
Кредит №2 - 45	30	5	10	15	15

3 Содержание дисциплины* и примерные тематические планы занятий**

Кредит №1

Введение

Радиационная гигиена как самостоятельная гигиеническая наука получила свое развитие сравнительно недавно - в начале 40-х годов XX века. Это наука, изучающая воздействие на здоровье людей как работающих с источниками ионизирующих излучений, так и на все население ионизирующей радиации и разрабатывающая научные основы и комплекс защитных мер, обеспечивающих безопасность условий труда и быта.

Начало теоретических и экспериментальных исследований радиобиологического характера относятся к первым годам открытия рентгеновских лучей и радиоактивного распада и почти одновременно возникли вопросы защиты человека от повреждающего действия ионизирующего излучения.

В дальнейшем основными предпосылками развития данной науки явилось чрезвычайно быстрое применение вновь открытых излучений в науке и практике, а также обнаружение повреждающего их действия на организм.

Широкое применение рентгеновского излучения и лучей радия, особенно в медицине, и достаточно обширные сведения об их биологическом действии, полученные после их открытия, явились фундаментом для объединения усилий многих стран, занимающихся вопросами защиты от ионизирующих излучений.

Дальнейшее развитие уранодобывающей промышленности и атомной энергетики в военных и мирных целях, получение искусственных радионуклидов и их применение во всех отраслях народного хозяйства также способствовали развитию радиационной гигиены.

Важным этапом в истории явилось создание в пятидесятые годы XX века в составе Министерства здравоохранения на базе Республиканской и городской СЭС отделов радиационной безопасности и радиологических групп.

В настоящее время при Комитете государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ РК в Республиканской СЭС, а также в 14 областях при Областных управлениях санитарно-эпидемиологического надзора и г.г, Астана, Алматы, Степногорск функционируют отделы радиационной

гигиены, а в составе Центров санитарно-эпидемиологической экспертизы - лаборатории радиационного контроля.

Основными направлениями дисциплины являются дозиметрические, радиобиологические направления, теория и методология гигиенического регламентирования уровней допустимого облучения и санитарно-организационное направление, разрабатывающие меры противорадиационной защиты.

Особенности условий, определяющих воздействие радиации на организм лиц, работающих с источниками ионизирующих излучений, и на население, а также социальные и другие различия этих контингентов, различия в методах изучения и принципах подхода к профилактике специфических эффектов привели к созданию двух основных разделов радиационной гигиены - *гигиены труда* при работе с источниками ионизирующих излучений и *радиационной коммунальной гигиены*, направленной на обеспечение радиационной безопасности населения.

Основные положения по радиационной гигиене отражены в соответствующих статьях Конституции Республики Казахстан, в законах РК «О радиационной безопасности населения», «Об охране здоровья народа в Республике Казахстан» на основе которых разработаны и утверждены «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99» и другие нормативные акты, обеспечивающие радиационную безопасность всего населения республики.

Изучение радиационной гигиены на медико-профилактическом факультете направлено на усвоение теоретических основ дисциплины, овладение методами санитарно-дозиметрических исследований для получения объективной информации по условиям радиационной безопасности отдельных профессиональных групп и населения, а также на приобретение навыков предупредительного и текущего санитарного надзора на радиологических объектах.

В области радиационной гигиены, помимо методов, применяемых обычно в гигиенических исследованиях (химические, экспериментальные, физиологические, клинические, санитарное описание, эпидемиологический, статистические и т.д.), преобладают дозиметрические, радиометрические, радиохимические, спектрометрические методы.

Теоретические основы радиационной гигиены

История возникновения и развития радиационной гигиены как самостоятельной науки. Объекты исследования и методы, используемые в радиационной гигиене. Законодательные документы Республики Казахстан в области радиационной гигиены

История возникновения и развития радиационной гигиены как предмета научного исследования и познания. Выдающиеся открытия в области

ионизирующих излучений конца IX века - В.К. Рентгена, А. Беккереля, Э. Резерфорда. Дальнейший вклад ученых начала XX века - Ф. Жолио-Кюри, М. Кюри, Дж.Чедвика, Д.Д. Иваненко, Э. Ферми. Создание Международной комиссии по защите от рентгеновских лучей и лучей радия (1928 г.), в дальнейшем Международной комиссии по радиационной защите.

Радиационная гигиена как новая самостоятельная отрасль гигиенической науки. Ее развитие с 40-х годов XX века. Использование атомной энергии в военных и мирных целях. Создание и применение атомной бомбы (Хиросима, Нагасаки). Многолетние испытания ядерного оружия на территории Казахстана (Семипалатинский испытательный полигон, полигоны «Азғыр», «Капустин Яр» и др.). Развитие атомной промышленности (атомные электростанции, гамма - излучатели, измерительная аппаратура и пр.). Вклад российских ученых в развитие радиационной гигиены - И.В. Курчатова, Ф.Г. Кроткова, В.А. Книжникова и др.

Основная цель и задачи радиационной гигиены и санитарной практики. Задачи радиационной гигиены в области использования ионизирующих излучений и обеспечения радиационной безопасности населения. Методы, применяемые в радиационно-гигиенических исследованиях - дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиохимический анализ и другие.

Законодательные документы Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности профессиональных групп и всего населения. Статьи Конституции РК, законы РК «О радиационной безопасности населения», «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6.1.758-99», Указы Президента РК «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона», «О первоочередных мерах по улучшению состояния здоровья граждан Республики Казахстан» и других правовые и нормативные акты.

Элементы ядерной физики в радиационной гигиене

Элементы ядерной физики в радиационной гигиене. Понятие о радиоактивности, природа и сущность этого явления. Радиоактивные превращения. Виды радиоактивных превращений: альфа-распад, электронный бета-распад, позитронный бета-распад, К-захват, деление ядер, термоядерные реакции. Основной закон радиоактивного распада, его выражение. Понятие об активности радионуклидов, периоде полураспада. Единица измерения в системе СИ - беккерель (Бк) и вне системы - кюри (Ки), и их производные.

Ионизирующие излучения (гамма - кванты, рентгеновское излучение, альфа-частицы, бета-частицы, нейтронное излучение), их природа, характеристика. Ионизирующая способность, проникающая способность, энергия излучения. Виды взаимодействия ионизирующих излучений с веществом. Доза излучения. Понятия экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза внешнего и внутреннего облучения, эффективная доза, ожидаемая эквивалентная (эффективная) доза, доза на орган, эффективная

коллективная доза. Единицы их измерения в системе СИ - Кл/кг, грей (Гр), зиверт (Зв) и внесистемные - рентген (Р), рад, бэр. Понятие о взвешивающих коэффициентах в зависимости от вида излучения и облучения органа или ткани. Понятие о мощности дозы. Единицы измерения мощности дозы.

Методы регистрации ионизирующих излучений.

Источники ионизирующих излучений, их характеристика и биологическое действие ионизирующих излучений

Понятие о радиационном фоне, естественном радиационном фоне (ЕРФ), технологически измененном ЕРФ и искусственном радиационном фоне. Природные источники ионизирующих излучений. Космическое излучение. Первичное и вторичное космическое излучение. Естественные радиоактивные семейства урана, радия, тория, актиния. Рассеянные радиоактивные элементы. Характеристика естественной радиоактивности горных пород, почвы, воды подземных и поверхностных источников, атмосферы, строительных материалов. Содержание естественных радиоактивных веществ в растительности и организме животных. Характеристика естественной радиоактивности тела человека. Дозы облучения человека за счет природного радиационного фона.

Особенности воздействия ионизирующих излучений на биологический субстрат. Первичные процессы, происходящие в организме при действии ионизирующей радиации. Действие ионизирующих излучений на клетку, многоклеточный организм. Особенности действия ионизирующих излучений на организм теплокровных животных.

Внешнее и внутреннее облучение человека. Понятие о радиочувствительности. Группы критических органов. Зависимость биологического эффекта от дозы ионизирующего излучения, величины объемов и характера облучаемых тканей. Важнейшие биологические реакции: острые поражения и отдаленные последствия. Детерминированные и стохастические эффекты.

Гигиеническое нормирование и прогнозирование радиационных воздействий на человека

Гигиеническое нормирование в радиационной гигиене. Обоснование основных регламентируемых величин техногенного облучения в контролируемых условиях в свете современных знаний о действии ионизирующих излучений. Концепция беспороговой линейной зависимости «доза-эффект». Проблема малых доз ионизирующей радиации. Математические модели зависимости «доза - эффект». Модели абсолютного и относительного риска возникновения стохастических эффектов. Концепция приемлемого риска.

Принципы радиационной безопасности согласно «Нормам радиационной безопасности (НРБ-99)».

Категории облучаемых лиц. Категория «персонал» - группы А и Б. Категория «население».

Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях. Классы нормативов: основные дозовые пределы, допустимые уровни монофакторного воздействия (предел годового поступления радиоактивного вещества - ПГП, допустимая среднегодовая объемная активность - ДОА и удельная активность - ДУА); контрольные уровни.

Основные дозовые пределы техногенного облучения в контролируемых условиях для персонала (групп А и Б) и населения по эффективной и эквивалентным дозам.

Понятие об уровне вмешательства (УВ). Понятие о годовой эффективной дозе облучения, дозовом коэффициенте.

Допустимые пределы внутреннего облучения. Понятие о $T_{эфф}$ - эффективном периоде. Расчет $T_{эфф}$. Пределы годового поступления (ПГП) радиоактивных веществ через органы дыхания для персонала и через органы дыхания и пищеварения - для населения,

Допустимые уровни облучения пациентов при проведении профилактических медицинских исследований, рентгенорадиологической диагностике и терапии. Гигиеническое обоснование допустимых уровней радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды, средств индивидуальной защиты, оборудования.

Гигиена труда при работе с различными источниками ионизирующих излучений

Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми источниками ионизирующих излучений.

Характеристика закрытых источников ионизирующих излучений. Источники излучения непрерывного действия и генерирующие излучения периодически.

Области применения закрытых источников в различных отраслях народного хозяйства и медицине.

Закономерности распространения ионизирующих излучений и характер их взаимодействия с веществом как основа разработки защитных мероприятий при работе с закрытыми источниками. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности. Методы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений (защита временем, количеством, расстоянием, экранами). Понятие о кратности ослабления.

Комплекс санитарно-гигиенических, инженерно-технических и организационных мероприятий при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

Гигиена труда при использовании закрытых источников в медицинской практике. Дистанционная рентгено- и гамма-терапия с помощью излучений высоких энергий (ускорители), внутрисполостная, интратканевая и аппликационная терапия, рентгенодиагностика. Мероприятия по защите пациента и обслуживающего персонала при рентгеновских процедурах.

Гигиена труда при гамма-дефектоскопии. Классификация защитных экранов в зависимости от назначения.

Открытые источники ионизирующих излучений. Объекты, представляющие потенциальную опасность загрязнения рабочей среды радионуклидами. Использование открытых источников в медицине. Лучевая терапия и диагностические исследования.

Радиотоксичность радиоактивных веществ. Классификация радионуклидов в зависимости от радиотоксичности.

Классы работ при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.

Герметизация производственного оборудования. Гигиенические принципы планировки помещений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами в открытом виде. Особенности гигиенических требований к вентиляции, отоплению, канализации, отделке помещений. Средства индивидуальной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.

Санитарно-дозиметрический контроль как важнейший элемент системы радиационной безопасности. Радиационный и медицинский контроль

Санитарно-дозиметрический контроль как один из важнейших элементов системы радиационной безопасности для работающих с источниками ионизирующих излучений и для других категорий лиц. Цель и задачи санитарно-дозиметрического контроля.

Предупредительный санитарный надзор. Отвод участков под строительство радиологических объектов. Порядок рассмотрения проектов строительства и реконструкции радиологических объектов и контроль за ходом строительства. Прием объектов и нового оборудования.

Текущий санитарный надзор. Программа и методы контроля. Особенности санитарного обследования радиологических объектов.

Радиационный контроль. Цель проведения радиационного контроля, объект исследования. Радиационный контроль плановый и специальный. Задачи дозиметрической службы объектов.

Понятие о дозиметрии. Методы дозиметрического контроля, применяемые в санитарной практике. Методы группового контроля.

Дозиметрический контроль с помощью переносных приборов. Индивидуальный дозиметрический контроль.

Приборы, используемые для радиационного контроля (МРМ-2; ДРГЗ- 01; ДРГЗ- 02; ДРГЗ- 03; ДРГЗ- 04; ТЛД; ИФК-2,3; МКС-02С;). Классификация дозиметрических приборов, их использование. Датчики - воспринимающая часть дозиметрических приборов, устройство датчиков, их виды, назначение. Принципы выбора дозиметрической аппаратуры, понятие о "ходе с жесткостью". Основные правила проведения дозиметрических измерений.

Радиометрические исследования и радиохимический анализ объектов среды. Санитарно-дозиметрический контроль за окружающей средой путем проведения радиометрического и радиохимического анализа проб из объектов внешней среды. Программа и методы контроля. Критерии оценки радиационной обстановки, складывающиеся вокруг радиологических объектов.

Приборы, используемые в радиометрии (РУП-1; РАМОН; РВ-4, гамма-спектрометр; РКБ-01; ПРТ-1). Определение фона радиометров, эффективности счета установок (К эфф.). Приготовление эталонов. Способы определения активности препарата в "тонком" и "толстом" слое. Принципы проведения гамма- спектрометрии, радиохимического анализа.

Определение уровней загрязнения различных поверхностей радионуклидами: с помощью радиометров и методом мазков.

Методы определения содержания радионуклидов в организме: прямой, косвенный.

Медицинский контроль как комплекс лечебно-профилактических мероприятий на радиологических объектах. Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

Примерные тематические планы занятий кредита №1

Примерный тематический план лекций

№	Наименования тем лекций
1.	Предмет и содержание радиационной гигиены. Основные этапы развития науки. Методы, применяемые в радиационной гигиене. Законодательные документы.
2.	Основные понятия, используемые в радиационной гигиене и их характеристика. Закон радиоактивного распада.
3.	Источники ионизирующих излучений и их гигиеническая характеристика. Современные уровни облучения человека.
4.	Радиационные эффекты как основа оценки последствий и регламентации уровней облучения различных групп населения.
5.	Гигиеническое нормирование и прогнозирование радиационных воздействий на человека.
6.	Принципы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

7	Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.
8	Контроль радиационной безопасности как важнейший элемент охраны здоровья человека и окружающей среды.
	Всего часов: 5

Примерный тематический план практических занятий

№	Наименования тем практических занятий
1.	Элементы ядерной физики в радиационной гигиене.
2.	Расчетные методы определения доз и защиты персонала от внешнего облучения.
3.	Радиометрические методы исследования, применяемые в радиационной гигиене. Определение эффективности счета установки, приготовление эталонов, способы определения активности препарата.
4.	Санитарные правила работы с источниками ионизирующих излучений. Методы исследования загрязнения радиоактивными веществами рабочих поверхностей, оборудования и рук персонала.
5	Санитарная экспертиза объектов окружающей среды. Методы дезактивации объектов окружающей среды.
6	Организация работы отделения радиационной гигиены областного департамента государственного санитарно-эпидемиологического надзора (ДГСЭН) и радиологической лаборатории областного центра санитарно-эпидемиологической экспертизы (ЦСЭЭ). Предупредительный и текущий государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены.
	Всего часов: 10

Примерный тематический план самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСП)

№	Наименования тем СРСП
1.	Методы регистрации ионизирующих излучений.
2.	Меры индивидуальной защиты и личной гигиены персонала. Классификация средств индивидуальной защиты и их гигиеническая характеристика.
3.	Методы определения содержания радиоактивных веществ в организме.
4.	Гигиена труда при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.
5.	Гигиена труда при применении источников ионизирующих излучений в промышленности.

	Рубежный контроль
	Всего часов: 15

Примерные темы для самостоятельной работы студентов (СРС)

№	Наименования тем СРС
1.	Взаимодействие различных видов ионизирующих излучений с веществом.
2.	Действие ионизирующих излучений на клетку и многоклеточный организм.
3.	Биологическая дозиметрия (электронный парамагнитный резонанс и др.) и ее практическое использование.
4.	Использование метода радиоактивных индикаторов в различных отраслях народного хозяйства.
5.	Последствия многолетних ядерных испытаний на территории Казахстана для окружающей среды и здоровья населения.
	Всего часов:15

Кредит № 2

Основы радиационной безопасности населения

Потенциальные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами, миграция радионуклидов искусственного происхождения.

Потенциально опасные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами: испытания ядерного оружия; предприятия атомной промышленности (по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов); учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радиоактивные вещества в технологии производственного процесса.

Страны, производящие испытания ядерного оружия. Испытания ядерного оружия на территории Казахстана. Последствия испытаний для окружающей среды. Осколки деления ядерного горючего. Основные гигиенически значимые бета- излучатели, образованные после деления ^{235}U : через два дня, десять дней, один год, три года, десять лет, сто лет.

Отходы предприятий атомной промышленности - при добычи урановой руды (шахтные, рудные отвалы, рудничный воздух), выбросы гидрометаллургических предприятий (радон, аэрозоли урана, радия и др.). Твердые, жидкие, газообразные отходы.

«Горячие» лаборатории, радиоизотопные лаборатории, радиологические отделения медицинских учреждений - потенциальные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами.

Поведение радионуклидов техногенного происхождения в окружающей среде. Особенности миграции радиоактивных веществ в окружающей среде. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе. Миграция радиоактивных изотопов в подземных водах, в воде поверхностных водоемов.

Поведение радиоактивных веществ в почвах и миграция их в растительный и животный мир. Коэффициент дискриминации. Уровни загрязнения внешней среды радиоактивными веществами.

Понятие о биологических цепочках. Пути поступления и процессы накопления радионуклидов в организме человека.

Методы исследования радиоактивности воздуха: седиментационный, аспирационный, принципы методов исследования некоторых радиоактивных газов, аэрозолей.

Методы гигиенического исследования радиоактивности воды. Этапы санитарного контроля. Санитарная оценка радиоактивности воды.

Методы исследования радиоактивности пищевых продуктов. Отбор проб различных пищевых продуктов для радиометрических и радиохимических исследований, подготовка к исследованию. Санитарная оценка удельной активности пищевых продуктов.

Этапы гигиенического исследования радиоактивности почвы. Санитарная оценка.

Гигиенические аспекты радиационных и ядерных аварий

Определение понятий «радиационная» и «ядерная» аварии. Классификация радиационных аварий по различным качествам (признакам). Классификация радиационных аварий, не связанных с АЭС, по их последствиям (5 групп). Алгоритм действий при радиационной аварии.

Основные мероприятия при служебном расследовании радиационных аварий. Общие принципы расследования радиационных аварий. Содержание приказа о расследовании. Мероприятия по расследованию, ликвидации последствий радиационных аварий и по защите населения. Радиационный контроль как важнейший элемент при расследовании и ликвидации радиационных аварий. Содержание радиационного контроля при расследовании и ликвидации радиационных аварий. Критерии вмешательства при локальных загрязнениях окружающей среды - уровень исследования и уровень вмешательства.

Международная шкала аварий и происшествий на АЭС. Критерии оценки по уровням последствий.

Оценка потенциальной опасности радиоактивных выбросов для населения - по внешней радиации, вдыханию радиоактивных аэрозолей и заглатыванию радионуклидов с пищей и водой. Профилактика накопления в щитовидной железе радиоактивного йода.

Цезий-137 - основной радионуклид, определяющий величину ожидаемой эффективной эквивалентной дозы в течение первого года после аварии. Его доля в зависимости от широты местности.

Зонирование территории на ранней и промежуточной стадии радиационной аварии. Зонирование на восстановительной стадии радиационной аварии.

Понятие о дезактивации и показания к ней. Методы дезактивации: механические, физические, химические, биологические. Состав и средства, используемые для дезактивации. Дезактивация помещений, рабочих поверхностей, оборудования, белья и спецодежды. Дезактивация объектов окружающей среды (почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов). Контроль эффективности.

Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений. Организация работы санитарно-эпидемиологических учреждений РК в области радиационной гигиены.

Система мероприятий по защите окружающей среды от загрязнения радиоактивными веществами. Принципы обеспечения радиационной безопасности в санитарном законодательстве.

Радиоактивные отходы. Классификация жидких и твердых радиоактивных отходов. Проблема удаления и захоронения радиоактивных отходов. Сбор, временное хранение, транспортировка и обезвреживание радиоактивных отходов.

Методы переработки радиоактивных отходов I категории - выдержка. Методы переработки радиоактивных отходов II категории - разбавление.

Методы обезвреживания удаляемых в атмосферу выбросов, содержащих радионуклиды. Фильтрация, абсорбция, выдержка во времени.

Методы переработки жидких радиоактивных отходов. Дистилляция, соосаждение, коагуляция, использование ионообменных фильтров, физико-химические, биологические методы.

Захоронение радиоактивных отходов - в недрах Земли, морях, океанах.

Примерные тематические планы занятий кредита №2

Примерный тематический план лекций

№	Наименования тем лекций
1.	Структура и организация работы санитарно-эпидемиологических учреждений РК в области радиационной гигиены.
2.	Потенциальные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами, миграция радионуклидов искусственного происхождения в окружающей среде.

3.	Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений.
4.	Гигиенические аспекты радиационных и ядерных аварий.
5.	Атомные электростанции как потенциальный источник переоблучения населения и загрязнения окружающей среды. Перспективы развития атомной энергетики.
	Всего часов: 5

Примерный тематический план практических занятий

№	Наименования тем практических занятий
1.	Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99). Дозовые пределы внешнего облучения. Допустимые пределы внутреннего облучения.
2.	Методы отбора проб из объектов окружающей среды для радиометрического исследования. Приготовление препаратов из отобранных проб.
3.	Методы гигиенической оценки радиоактивности воздуха и воды с помощью стационарных и переносных радиометров.
4.	Методы гигиенической оценки пищевых продуктов и почвы с помощью стационарных и переносных радиометров.
5	Определение понятий «радиационная» и «ядерная» аварии. Классификация радиационных аварий по различным качествам. Классификация радиационных аварий, не связанных с АЭС, по их последствиям. Алгоритм действий при радиационной аварии.
6	Организация мероприятий по служебному расследованию радиационных и ядерных аварий.
7	Организация мероприятий по ликвидации последствий радиационных и ядерных аварий.
8	Зонирование территории на ранней и промежуточной стадии радиационной аварии. Зонирование на восстановительной стадии радиационной аварии. Понятие о дезактивации и показания к ней, методы дезактивации.
9	Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами.
10	Система мероприятий по защите окружающей среды от загрязнения радиоактивными веществами. Принципы обеспечения радиационной безопасности в санитарном законодательстве.
	Всего часов: 10

Примерный тематический план самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (СРСП)

№	Наименования тем СРСП
1.	Порядок проведения санитарного обследования учреждений и предприятий, использующих радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений.
2.	Радиационно-гигиеническое обследование медицинских рентгеновских кабинетов.
3.	Организация работ и обеспечение радиационной безопасности в учреждениях и на предприятиях, использующих источники ионизирующих излучений. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений (основные нормативные документы).
4.	Гигиенические требования к размещению учреждений и установок, предназначенных для работы с источниками ионизирующих излучений. Гигиенические требования к внутренней планировке лабораторий, устройству санитарных пропускников и саншлюзов.
5.	Гигиенические требования к поставке, учету, хранению и перевозке источников ионизирующих излучений. Гигиенические требования к вентиляции, пылегазоочистке, водоснабжению, канализации при работе с открытыми источниками.
6.	Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе. Миграция радиоактивных изотопов в подземных водах, в воде поверхностных водоемов.
7.	Поведение радиоактивных веществ в почвах и миграция их в растительный и животный мир. Коэффициент дискриминации. Уровни загрязнения внешней среды радиоактивными веществами.
8.	Понятие о биологических цепочках. Пути поступления и процессы накопления радионуклидов в организме человека.
9.	Радиоактивные отходы и их классификация. Сбор, временное хранение, транспортировка и обезвреживание радиоактивных отходов.
10.	Методы обезвреживания удаляемых в атмосферу выбросов, содержащих радионуклиды. Фильтрация, абсорбция, выдержка во времени.
11.	Методы переработки жидких радиоактивных отходов. Дистилляция, соосаждение, коагуляция, использование ионообменных фильтров, физико-химические, биологические методы.
12.	Эколого-гигиеническая проблема захоронения радиоактивных отходов.
13.	Рубежный контроль
	Всего часов: 15

Примерные темы для самостоятельной работы студентов (СРС)

№	Наименования тем СРС
1.	История развития радиационной гигиены. Основные этапы становления науки.
2.	Использование атомной энергии в мирных целях. Применение радиоактивных изотопов и источников ионизирующих излучений в медицине.
3.	Роль международных организаций в обеспечении радиационной безопасности населения и охране окружающей среды от радиоактивных загрязнений.
4.	Классификация причин аварий на предприятиях атомной энергетики и других радиологических объектах и масштабы их последствий.
5	Радиационный фон помещений. Гигиеническое значение радона и его дочерних продуктов.
6	Фармакологическая и биологическая защита от радиации при ее внешнем воздействии.
7	Основные законодательные акты Республики Казахстан по обеспечению радиационной безопасности населения и охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений.
	Всего часов:15

Примечание:

* - содержания дисциплины до 20% может быть изменено вузом

** - ВУЗ имеет право изменять до 40% темы практических занятий, СРСП и СРС.

4 МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ

- **Лекции:** обзорные и проблемные.
- **Практические занятия:** освоение методик отбора проб различных объектов, методик измерения и оценки факторов окружающей среды, методик изучения влияния факторов ОС на организм человека, принципов разработки профилактических мероприятий, семинары, решение ситуационных задач, работа в малых группах: деловые игры, разбор случаев, моделирование ситуаций.
- **Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя (СРСП):** углубленное изучение отдельных вопросов тем пройденных практических занятий, подготовка презентаций и рефератов, дискуссии, защита примерного плана клинического аудита, обсуждение результатов выполнения индивидуальных и групповых заданий, консультации с преподавателем по всем возникающим вопросам, проведение рубежного контроля.

- **Самостоятельная работа студентов (СРС):** работа с литературой, электронными базами данных и компьютерными обучающими программами, решение ситуационных задач; составление, профилактических мероприятий; решение тестовых заданий, подготовка и защита рефератов, эссе.

5 ОЦЕНКА ЗНАНИЙ

- **Текущий контроль:** тестирование, письменный/устный опрос, программированный контроль, выполнение лабораторных работ, решение ситуационных задач, проверка оформления результатов выполнения заданий и т.д., самооценка и групповая оценка при работе в малых группах
- **Рубежный контроль:** коллоквиум
- **Итоговый контроль:** экзамен

6 ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНАЩЕНИЕ

Оборудование: лабораторное оборудование, приборы для проведения гигиенических исследований, мультимедийная аппаратура, графопроектор, компьютеры, видеоаппаратура.

Оснащение: лабораторная посуда, химические реактивы, учебные пособия, в том числе, мультимедийные; учебные проекты, таблицы, видеофильмы, слайды, ситуационные задачи, тестовые задания.

7 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ*

На русском языке

основная:

3. Ильин Л.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учебник+ CD. – М., 2010. – 475 с.
4. Архангельский В.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. – М., 2009. – 352 с.

дополнительная:

1. Радиационная гигиена. Ильин А.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П.. М., 1999.-384 с.
2. «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99), СП 2.6,1.758-99» - Агентство РК по делам Здравоохранения, 1999 - 79 с.
3. Закон РК «О радиационной безопасности населения». - Акмола, 23.04.1998 г.
4. Указ Президента Казахской ССР «О закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона». - Алма-Ата, 29 августа 1991г.

5. Радиационная гигиена. Кириллов В.Ф., Книжников В.А., Коренков И.П. - М., "Медицина", 1988. - 335 с.

6. Голиков ВЛ., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Руководство к лабораторным занятиям по радиационной гигиене / Под ред. Кроткова Ф.Г. - М.: Медицина, 1980. - 173 с.

1. «Санитарно-гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности». СанПиН. - Астана, 2003.
2. «Гигиенические требования по безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» I-II т. СанПиН. - Астана, 2003. - 210 с.
3. Муминов Т.А., Кенесариев У.И., Бекмагамбетова Ж.Д.. Туберкулез в регионе влияния ракетно-ядерного полигона. - Алматы, 2002. - 328 с.
4. Бекмагамбетова Ж.Д. Радиационно-экологические аспекты безопасности населения. Учебное пособие. - Алматы, 2002. - 304 с.
5. Пивоваров Ю.П. и соавт. Гигиена и основы экологии человека. Ростов н/Д: «Феникс», 2002.-512 с.
6. Гигиена. Под общ.ред. Г.И. Румянцева. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 608 с.
7. Кенесариев У.И., Жакашов Н.Ж., Бекмагамбетова Ж.Д., Снытин ИА. Методические рекомендации по комплексной оценке загрязнения окружающей среды в регионах испытательных ракетно-ядерных полигонов Казахстана (на примере региона испытательного ракетно-ядерного полигона «Капустин Яр»). - Астана, 2000. - 20 с.
8. Рыскулов С.Т. Экология и радиация. Алматы, 2000. - 40 с.
9. Указ Президента Республики Казахстан № 3956 «О первоочередных мерах по улучшению состояния здоровья граждан Республики Казахстан». - 18.05.1998 г.
10. Часников И.Я. Эхо ядерных взрывов. - Алматы, 1998. - 172 с.
11. Контроль радиационной безопасности. Под ред. Е.И. Воробьева. - М., "Медицина", 1989. - 169 с.
12. Радиация и жизнь. Э.Дж. Холл (перевод с англ. М.И. Харченко). - М., "Медицина", 1989. - 284 с.
13. В.Ф. Козлов/Справочник по радиационной безопасности, 4-е изд., перераб. и дополн. Энергоатомиздат. – М., 1991 С. 352

На казахском языке

1. «Пациенттерге медициналық рентгенологиялық тексеріс жүргізу барысында алынатын сәуле соққысының тиімді дозасына жүргізілетін бақылау» Бақылау әдістері бойынша әдістемелік нұсқау №5.05.012.03. - Астана қаласы, 2003. - 28 б.
2. «Дозаның аумаққа көбейтіндісін өлшейтін құралдарды қолдана отырып пациенттерді рентгенологиялық тексерістен өткізу барысында қабылдаған жеке тиімді сәуле соққысының дозасын анықтау» Бақылау әдісі бойынша әдістемелік нұсқаулар № 5. 05.011.03. Астана қаласы, 2003.-14 б.

Примечание: * - список литературы может обновляться ежегодно.

АВТОРЫ

Петров Виктор Иванович - доцент кафедры гигиены питания, общей гигиены и экологии Карагандинского государственного медицинского университета.

Имашева Б.С. – директор Республиканского центра инновационных технологий медицинского образования и науки, профессор.

Жаханов А.Ж. – зав.курсом медицинской радиобиологии Казахского национального медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова, к.м.н., профессор.