



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Оценка и управление рисками здоровью населения»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
Квалификация	Врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения	очная

Разработчик (и) кафедры профильных гигиенических дисциплин

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
В.А. Кирюшин	д-р мед. наук, проф.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой профильных гигиенических дисциплин
Евгений Евгеньевич Груздев	кандидат медицинских наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Татьяна Давыдовна Здольник	доктор медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой эпидемиологии
Алексей Александрович Дементьев	доктор медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общей гигиены

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Медико-профилактическое дело

Протокол № 12 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
по итогам освоения дисциплины**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Тема: *Методологические основы оценки и управления рисками влияния факторов окружающей среды на здоровье. Идентификация опасности. Выбор приоритетных факторов для углубленного исследования в процессе оценки риска*

Контрольные вопросы

1. Место концепции рисков в системе управления «Среда-Здоровье».
2. Сопоставление методологий управления рисками, основанных на различных концепциях: «гигиенического нормирования» и «оценки риска»
3. Идентификация опасности и ее степени для здоровья населения
4. Выявление факторов и агентов риска.
5. Критерии и классификации опасности веществ, в том числе на основе «концепции риска».
6. Оценка и выбор объектов создающих потенциальную опасность здоровью населения.
7. Единицы измерения объемов выбросов, сбросов и отходов в пространстве и времени.

Критерии оценки при собеседовании:

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры ситуационных задач для проведения текущего контроля

Тема: *Характеристика риска. Оценка риска канцерогенных эффектов (индивидуальный, популяционный канцерогенный риск). Оценка не канцерогенных рисков (на основе эпидемиологических данных, индекса опасности)*

Ситуационная задача №1

В выбросах предприятий и автотранспорта в городе N содержатся следующие опасные канцерогенные вещества - акрилонитрил, бенз(а)пирен (БАП), бензол, 1,3-бутадиен, сажа, формальдегид, хром (VI). На основе моделирования рассеивания этих веществ от источников выброса в атмосферном воздухе рассчитаны различные уровни

концентраций указанных канцерогенов в 5 микрорайонах (рецепторных точках) города (табл. 1).

1) Рассчитать индивидуальный канцерогенный риск в течение всей жизни (за 70 лет) от каждого вещества в отдельном микрорайоне.

Для химических канцерогенов основным параметром зависимости “доза-ответ” является фактор канцерогенного потенциала (характеристика наклона зависимости “доза-ответ” на ее линейном участке). Этот фактор (SF) устанавливается отдельно для ингаляционного (SF_i) и перорального (SF_o) поступления вещества в организм и имеет размерность - (мг/кг-сут.)⁻¹. Величина индивидуального канцерогенного риска рассчитывается путем умножения среднесуточной дозы (или среднесуточного поступления) за весь период жизни (LADD) на величину SF:

$$ICR = LADD \times SF$$

Среднесуточная доза LADD рассчитывается по формуле:

$$LADD \text{ (мг/кг)} = C \text{ мг/м}^3 \times 20 \text{ м}^3 / 70 \text{ кг},$$

где C мг/м³ – концентрация конкретного (i-го) вещества в атмосферном воздухе;

20 м³ – средний объем потребляемого воздуха в сутки взрослым человеком;

70 кг – средняя масса тела взрослого человека

2) Рассчитать суммарный индивидуальный канцерогенный риск в течение всей жизни (за 70 лет) от всех веществ в отдельном микрорайоне по формуле:

$$ICR_{\text{сум}} = ICR1 + ICR2 + \dots ICRn$$

где ICR_{сум} - суммарный канцерогенный риск; ICR1, ICR2, ICRn - канцерогенные риски, обусловленные компонентами смеси химических веществ.

3) Рассчитать суммарный популяционный канцерогенный риск за год в отдельном микрорайоне.

Популяционный канцерогенный риск характеризует дополнительное (к фоновому уровню заболеваемости) число случаев злокачественных новообразований в исследуемой популяции и чаще всего выражается за год:

$$PCR = ICR_{\text{сум}} \times POP / 70,$$

где POP – численность исследуемой популяции;

70 – средняя продолжительность жизни человека, принятая при оценке канцерогенного риска

4) Рассчитать суммарный популяционный канцерогенный риск за год во всех микрорайонах (на всей территории города N).

$$\sum PCR = PCR1 + PCR2 + PCR3 + \dots PCRn,$$

где $\sum PCR$ – суммарный популяционный риск на всей территории города;

PCR1 + PCR2 + PCR3 + ... PCRn – популяционный риск в каждом микрорайоне (рецепторной точке).

Уровни концентраций канцерогенов в 5 микрорайонах (рецепторных точках) города.

Микрорайон	Уровни концентраций канцерогенов в микрорайонах в мг/м ³						
	Акрилонитрил	БАП	Бензол	1,3-	Сажа	Формаль-	Хром 6

				бутадиен		дегид	
1	0.003	2E-6	0,02	0,004	0,04	0,004	0,00001
2	0.002	1E-6	0,03	0,003	0,05	0,003	0,00002
3	0.005	1E-6	0,02	0,003	0,03	0,004	0,00001
4	0.004	2-E-6	0,04	0,005	0,04	0,006	0,00002
5	0.002	1E-6	0,03	0,002	0,04	0,002	0,00001

5) Выявить микрорайон с наибольшим уровнем риска. Заполнить таблицы, представленные ниже.

Микрорайон	Дозы канцерогенов в микрорайонах в мг/м ³ рассчитанные по формуле: $LADD (мг/кг) = C \text{ мг/м}^3 \times 20 \text{ м}^3 / 70 \text{ кг}$						
	Акрило-нитрил	БАП	Бензол	1,3-бутадиен	Сажа	Формаль-дегид	Хром 6
1							
2							
3							
4							
5							

Микро район	Индивидуальный канцерогенный риск в микрорайонах от каждого вещества, рассчитанный по формуле: $ICR = LADD \times SF$							ICR _{сум} по микрорайонам
	Акрило-нитрил SF = 0,24	БАП SF = 3,9	Бензо л SF = 0,027	1,3-бутадиен SF = 0,105	Сажа SF = 0,0155	Формаль-дегид SF = 0,046	Хром 6 SF = 42	
1								
2								
3								
4								
5								

Популяционный канцерогенный риск в год

Микрорайон	Кол-во населения, тыс.	ICR _{сум}	PCR в год по формуле: $PCR = ICR \times POP / 70$
1	145		
2	160		
3	155		
4	150		
5	155		
Сумма по городу	765		

Ключ к решению

Микро район	Дозы канцерогенов в микрорайонах в мг/м ³ рассчитанные по формуле: $LADD (мг/кг) = C \text{ мг/м}^3 \times 20 \text{ м}^3 / 70 \text{ кг}$						
	Акрило-нитрил	БАП	Бензол	1,3-бутадиен	Сажа	Формальдегид	Хром 6
1	0.00086	5,7E-7	0,0057	0.0011	0.011	0.0011	0,0000028
2	0.00057	2,9E-7	0.0086	0.00086	0,014	0.00086	0,0000057

3	0.0014	2,9E-7	0,0057	0.00086	0,0086	0.0011	0,0000028	
4	0.0011	5,7E-7	0.011	0.0014	0.011	0,0017	0,0000057	
5	0.00057	2,9E-7	0.0086	0.00057	0.011	0,00057	0,0000028	
Микрорайон	Индивидуальный канцерогенный риск в микрорайонах от каждого вещества, рассчитанный по формуле: ICR = LADDxSF							ICRсум по микрорайонам
	Акрилонитрил SF=0,24	БАП SF=3,9	Бензол SF=0,027	1,3-бутадиен SF=0,105	Сажа SF=0,0155	Формальдегид SF=0,046	Хром 6 SF=42	
1	0.0002	2,2E-6	0,00015	0.00011	0.0002	0.00005	0,00012	0,00083
2	0.00014	1,1E-6	0.00023	0.00009	0,00022	0.00004	0,00024	0,00096
3	0.00034	1,1E-6	0,00015	0.00009	0,00013	0.00005	0,00012	0,00098
4	0.00026	2,2E-6	0.00029	0.00015	0.0002	0,00008	0,00024	0,00122
5	0.00014	1,1E-6	0.00023	0.00006	0.0002	0,00003	0,00012	0,00078

Микрорайон	Кол-во населения, тыс.	ICRсум	PCR в год по формуле: PCR = ICRxPOP/70
1	145	0,00083	1,7
2	160	0,00096	2,2
3	155	0,00098	2,2
4	150	0,00122	2,6
5	155	0,00078	1,7
Сумма по городу	765		10,4 случаев на 765 000 чел.

Ситуационная задача № 2

Установлено, что в молочных продуктах поселения N. Численностью 10 000 человек концентрация диоксинов составляет 0,000001 мг/кг. Рассчитайте индивидуальный и коллективный риск угрозы здоровью, если известно, что употребляют данную продукцию в течение 10 лет, а за год человек употребляет 244 кг молочных продуктов.

Ответы:

$$LADD = \frac{CR \times C \times F \times ED \times EF}{BW \times AT \times 365} = \frac{0,7 \frac{\text{кг}}{\text{сут}} \times 0,000001 \text{ мг/кг} \times 1,0 \times 365 \times 10 \text{ лет}}{70 \text{ кг} \times 70 \text{ лет} \times 365} =$$

$$0,000014 \times 10^{-5} \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \text{сут}$$

$$r = F_r \times LADD = 1.6 \cdot 10^5 \times 0,000014 \cdot 10^{-5} = 0,000022$$

Ситуация соответствует предельно допустимому индивидуальному риску. В некоторых случаях при таких уровнях риска могут проводиться дополнительные мероприятия по их снижению.

$$R = r \times N = 0.000022 \times 10\,000 = 0,2 < 1$$

В течение 10 лет в поселении N не должно наблюдаться ни одного случая появления дополнительных опухолевых заболеваний, связанных с наличием диоксинов в молочных продуктах.

Ситуационная задача №3

Человек работает во вредных условиях труда, обусловленных наличием паров ртути на рабочем месте. Известно, что концентрация паров ртути в воздухе превышает ПДК в 5 раз (ПДК=0,0003 мг/м³). Концентрация ртути в течение рабочей смены, длящейся

6 часов, остается неизменной. В таких условиях человек работает ежедневно на протяжении одного года, за исключением отпуска, продолжительностью 30 дней. Рассчитайте индивидуальный риск угрозы здоровью.

Ответы:

$$LADD = \frac{C \times T \times V \times ED \times EF}{BW \times AT \times 365} = \frac{0,0015 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3} \times 5 \text{ м}^3 \times 335 \frac{\text{сут}}{\text{год}} \times 1 \text{ год}}{70 \text{ кг} \times 30 \text{ лет} \times 365} =$$

$$0,0000036 \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \text{ сут}$$

$$HQ = \frac{LADD}{HD} = \frac{0,36 \times 10^{-5} \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \text{ сут}}{8,6 \times 10^{-5} \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \text{ сут}} = 0,04$$

Величина $0,04 < 1$, поэтому индивидуального риска угрозы здоровью в данном случае нет

Критерии оценки при решении ситуационных задач:

- Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Примерная тематика реферативных работ:

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКА РИСКА

Оценка риска здоровью в системе надзора за правами потребителей и социально-эпидемиологическим благополучием населения

Современные научные проблемы совершенствования методологии оценки риска здоровью населения.

Алиментарно-зависимые заболевания: оценка риска

Методология оценки профессионального риска: правовые основы, критерии оценки и вопросы этики

Совершенствование методических подходов к оценке риска пестицидов для работающих

Состояние и перспективы ведения социально - гигиенического мониторинга в связи с реформированием госсанэпидслужбы

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Использование оценки риска при обосновании безопасности проживания населения в зоне влияния крупных промышленных комплексов

[Факторы риска здоровью в условиях урбанизированных территорий](#)

Молекулярно-диагностические методы - новый инструмент, расширяющий возможности оценки риска здоровья населения

[Влияние факторов окружающей среды на распространенность и клиническое течение ревматизма](#)

[Риск возникновения обострений бронхиальной астмы при сочетанном воздействии погоднo-антропогенного комплекса](#)

Риск и пути снижения отрицательного воздействия непригодных к использованию и запрещенных пестицидов на здоровье населения и качество окружающей среды

Подходы к оценке популяционного и индивидуального рисков в питании
Цитологический статус слизистых оболочек носа и рта при оценке внутрижилищной среды человека

Оценка риска здоровья населения на урбанизированных и сельских территориях
Сравнительная характеристика различных систем нормирования, используемых для оценки риска здоровью на примере пищевых продуктов.

Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях

Биологические основы риска развития экологически обусловленной патологии населения России

ЛСА-методология и концепция оценки риска

Методология оценки риска факторов питания на здоровье человека

О повышении эффективности скрининга злокачественных новообразований

Методические проблемы оценки ингаляционных экспозиционных нагрузок расчетными методами

Оценка риска для здоровья населения, проживающего в зоне влияния предприятия алюминиевой промышленности

Пересмотр и гармонизация гигиенических нормативов канцерогенов в воде на основе концепции риска

Методология оценки качества почвы, как фактора риска

Основные направления развития химической промышленности в России и роль оценки риска в обеспечении химической безопасности

Методология оценки риска для здоровья в физиолого-гигиенической экспертизе современных образовательных технологий

Безопасность пищевых продуктов как фактор снижения риска для здоровья населения

Подходы к оценке профессионального риска с использованием методов донозологической диагностики

Применение геоинформационных технологий в системе определения величин экспозиционных нагрузок для населения, проживающего в условиях воздействия техногенных факторов риска

Ингаляционный канцерогенный риск в агропромышленном регионе

Методические подходы к оценке риска здоровью населения при воздействии пестицидов

Реализация методологии оценки риска здоровью людей в комплексных гигиенических и эпидемиологических исследованиях

Оценка рисков здоровью, связанных с воздухом жилых помещений.

Оценка риска здоровью как критерий обоснования санитарно-защитной зоны.

Методологический подход к определению степени санэпидблагополучия населения административных территорий региона

Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения.

Оценка реальной химической нагрузки на население за счет загрязнения воздушной среды.

Компьютерная оценка спектра биологической активности химических соединений с целью минимизации рисков их применения в медицине

Актуальность и некоторые особенности оценки риска для здоровья населения от загрязнения среды обитания неорганическими соединениями свинца

Оценка риска воздействия потепления климата на состояние здоровья населения России.

Методологические аспекты оценки риска воздействия отходов производства и потребления

Оценка врожденных пороков развития при воздействии факторов окружающей среды

Медико-экологические аспекты здоровья населения на территориях ракетно-космической деятельности.

Экологический риск, экологический терроризм и сравнительная экологическая патология: сущность, взаимообусловленность, возможные стратегии ограничения

Донозологическая диагностика в системе социально-гигиенического мониторинга детского населения

Особенности нормирования показателей безопасности в предметах для детского творчества

Врожденные патологии как индикатор риска здоровья при экосистемных и социальных изменениях окружающей среды.

Использование методологии риска при оценке влияния взвешенных веществ на состояние здоровья населения

Прогноз канцерогенности полициклических ароматических углеводородов с использованием версии логико-комбинаторной ДСМ системы

Мониторинг и оценка риска контаминации пищевых продуктов.

Технология обучения, как фактор риска здоровью школьников.

Состояние репродуктивного здоровья в городе с развитой нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслями промышленности.

Продукты курения: канцерогенный риск для человека

Оценка риска здоровью населения от загрязняющих веществ атмосферного воздуха

Социально-гигиенический мониторинг как система гигиенической диагностики причин изменений общественного здоровья в населенных пунктах со сложной медико-экологической и социально-психологической обстановкой.

Питьевая вода как фактор риска в неинфекционной патологии.

Комплексная оценка риска здоровью населения основных компонентов выбросов объектов теплоэнергетики (ТЭЦ)

Программное обеспечение для определения области рассеивания химического вещества в атмосфере и оценки его токсической опасности

Гигиеническая оценка риска формирования репродуктивных нарушений у женщин на территориях с различной антропогенной нагрузкой

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

Оценка профессионального риска развития сердечно-сосудистой патологии у работников, подвергающихся воздействию электромагнитных полей промышленной частоты

Оценка риска здоровью гальваников, обусловленного воздействием загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны

Профессиональный риск нарушения здоровья у медицинских работников.

Оценка генетического риска развития профессионально обусловленной патологии у рабочих нефтехимических производств

Вопросы формирования сердечно-сосудистой патологии у рабочих нефтедобывающей промышленности

Оценка риска здоровью, обусловленного воздействием ртути

Вклад факторов рабочего стресса в формирование профессионального риска

Профессиональная экспозиция магнитным полям на рабочих местах персонала энергообъектов.

Предупреждение производственного профессионального риска железнодорожников

Категории "Возможности и вероятности" в концепции профессионального риска

Медицинские осмотры - средство предупреждения профессионального риска

Роль профессиональных и экологических факторов в формировании повышенных рисков смерти работающих

Анализ труда в системе повышенного риска. Социологический аспект

Критерии и показатели профессионального стресса

Характеристика генеративного здоровья женщин медицинских работников

Пути снижения риска профессиональной заболеваемости и загрязнения окружающей среды при производстве синтетических лекарственных препаратов

Клинико-функциональные аспекты гипертонической болезни у представителей административно-управленческого аппарата

Условия труда механизаторов сельского хозяйства с позиций оценки риска для здоровья

Использование эпидемиологических исследований для оценки профессиональных рисков

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ

Восприятие рисков различными группами населения

Методология оценки риска здоровью в управленческих решениях по обеспечению безопасности человека

Проблема управления рисками нарушений профессионального здоровья лиц опасных профессий

Результаты анализа данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга

Разработка рекомендаций по экономическим параметрам оценки риска

О методологии оценки санитарно-эпидемиологического риска деятельности, представляющей потенциальную опасность для населения

О необходимости внедрения риск-ориентированного подхода при усовершенствовании системы медицинского обеспечения Вооруженных Сил Украины

Об оздоровительных мероприятиях в системе управленческих решений по результатам социально-гигиенического мониторинга

К вопросу об экономической оценке единицы риска здоровью населения

Обоснование программы социально-гигиенического мониторинга за состоянием здоровья населения при различных вариантах качества окружающей среды

Совершенствование организации работы социально-гигиенического мониторинга на основе оценки риска здоровью населения

Особенности внедрения методологии оценки риска здоровью населения в региональной системе социально-гигиенического мониторинга.

Обоснование условий устойчивого экономического развития территорий с использованием методологии оценки риска

Основные направления комплексной профилактики заболеваемости населения крупного промышленного центра.

Практический опыт управления эко-обусловленным риском здоровью населения

Критерии оценки реферата:

- Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

- Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему недостаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации в 8 семестре - зачет

Порядок проведения промежуточной аттестации

Процедура проведения и оценивания зачета

Зачет проводится по билетам в форме устного опроса. Студенту достается вариант билета путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 15 минут.

Критерии сдачи зачета

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

:

Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций) для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОПК-8

Способен определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать медико-профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение популяционного здоровья

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Методика подсчета суммарной экспозиции Регламентация факторов окружающей среды путем установления ПДК, ПДУ, ПДД и др.
2. Причинная зависимость между окружающей средой и здоровьем
3. Выявление вредного воздействия окружающей среды. Оценка зависимости доза-ответ
4. Методология установления зависимостей «доза-эффект»
5. Наиболее характерные типы зависимостей вероятности эффектов от степени

химического загрязнения окружающей среды

2) **Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) (*ситуационная задача №1*)

3) **Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Ситуационная задача №1

1) Рассчитать уровень риска дополнительных случаев смертности в каждой рецепторной точке г. N от воздействия $PM_{2,5}$, содержащихся в выбросах отдельных предприятий.

2) Рассчитать суммарный уровень риска дополнительных случаев смертности от выбросов $PM_{2,5}$ каждым конкретным предприятием по всем рецепторным точкам.

3) Рассчитать суммарный уровень риска дополнительных случаев смертности от выбросов $PM_{2,5}$ всеми предприятиями и по всем рецепторным точкам.

4) Проранжировать предприятия и выявить ведущие из них по степени риска для здоровья

Необходимые расчетные данные:

- смертность в г. N составляет 15 человек на 1000 населения в год;

- прирост дополнительных случаев смертности составляет 4% на каждые 10 $мкг/м^3 PM_{2,5}$

- в городе N проживает 350 000 жителей;

- число рецепторных точек равно 7, в каждой из которых проживает 50 000 человек

Индивидуальный коэффициент риска смертности (ICM) рассчитывается по формуле:

Дополнительное число смертей/фоновая смертность $\times 100 = 4\%$ на каждые 10 $мкг/м^3 PM_{2,5}$. С учетом уровня смертности в городе ($15 \times 350 = 5250$), дополнительное число смертей, связанное с воздействием каждых 10 $мкг/м^3 PM_{2,5}$, равно $0,04 \times 5250 = 210$.

Индивидуальный коэффициент риска смерти на каждые 10 $мкг/м^3 PM_{2,5}$ равен $210/350000 = 0,0006$ или 0,00006 на каждый 1 $мкг/м^3 PM_{2,5}$. Для населения в 50000 тысяч в рецепторной точке дополнительное число смертей на каждый 1 $мкг/м^3 PM_{2,5}$ будет составлять $0,00006 \times 50000 = 3,0$.

Ниже приведены исходные данные для расчетов: таблица 5.2 с суммарными концентрациями $PM_{2,5}$ в рецепторных точках; процентный вклад каждого предприятия в суммарную концентрацию.

Таблица Суммарные концентрации $PM_{2,5}$ в рецепторных точках

Концентрации $PM_{2,5}$ в рецепторных точках, в $мкг/м^3$						
1	2	3	4	5	6	7
20,0	24,0	17,0	18,0	25,0	16,0	20,0

Таблица Процентный вклад каждого предприятия в суммарную концентрацию

Код предприятия	Процентный вклад каждого предприятия в суммарную концентрацию $PM_{2,5}$						
	1	2	3	4	5	6	7
X1	20	25	25	15	10	10	5

X2	15	25	30	15	15	10	5
X3	5	5	10	15	20	50	70
X4	50	40	30	30	25	5	5
X5	10	5	5	25	30	25	15
Сумма	100	100	100	100	100	100	100

Заполнить таблицы

Число дополнительных случаев смертности в рецепторных точках на 50 000 человек								
1	2	3	4	5	6	7		
Код предприятия	Дополнительное число случаев смерти на 50.000 населения в рецепторных точках:							
	1	2	3	4	5	6	7	Сумма
X1								
X2								
X3								
X4								
X5								
Сумма								

ПК-2

Способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения"

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Место концепции рисков в системе управления «Среда – Здоровье».
2. Оценка и регулирование рисков.
3. Основные этапы оценки риска
4. Основные понятия теории рисков: риск, опасность, агенты риска, факторы и группы риска. Методологические основы оценки и управления рисками влияния факторов окружающей среды на здоровье.
5. Сопоставление методологий управления, основанных на различных концепциях: «гигиенического нормирования» и «оценки риска».

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) (*ситуационная задача №1*)

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе

приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Ситуационная задача №1

В выбросах предприятий и автотранспорта в городе N содержатся следующие опасные канцерогенные вещества - акрилонитрил, бенз(а)пирен (БАП), бензол, 1,3-бутадиен, сажа, формальдегид, хром (VI). На основе моделирования рассеивания этих веществ от источников выброса в атмосферном воздухе рассчитаны различные уровни концентраций указанных канцерогенов в 5 микрорайонах (рецепторных точках) города (табл. 1).

1) Рассчитать индивидуальный канцерогенный риск в течение всей жизни (за 70 лет) от каждого вещества в отдельном микрорайоне.

Для химических канцерогенов основным параметром зависимости “доза-ответ” является фактор канцерогенного потенциала (характеристика наклона зависимости “доза-ответ” на ее линейном участке). Этот фактор (SF) устанавливается отдельно для ингаляционного (SF_i) и перорального (SF_o) поступления вещества в организм и имеет размерность - (мг/кг-сут.)⁻¹. Величина индивидуального канцерогенного риска рассчитывается путем умножения среднесуточной дозы (или среднесуточного поступления) за весь период жизни (LADD) на величину SF:

$$ICR = LADD \times SF$$

Среднесуточная доза LADD рассчитывается по формуле:

$$LADD \text{ (мг/кг)} = C \text{ мг/м}^3 \times 20 \text{ м}^3 / 70 \text{ кг},$$

где C мг/м³ – концентрация конкретного (i-го) вещества в атмосферном воздухе;

20 м³ – средний объем потребляемого воздуха в сутки взрослым человеком;

70 кг – средняя масса тела взрослого человека

2) Рассчитать суммарный индивидуальный канцерогенный риск в течение всей жизни (за 70 лет) от всех веществ в отдельном микрорайоне по формуле:

$$ICR_{\text{сум}} = ICR1 + ICR2 + \dots ICRn$$

где ICR_{сум} - суммарный канцерогенный риск; ICR1, ICR2, ICRn - канцерогенные риски, обусловленные компонентами смеси химических веществ.

3) Рассчитать суммарный популяционный канцерогенный риск за год в отдельном микрорайоне.

Популяционный канцерогенный риск характеризует дополнительное (к фоновому уровню заболеваемости) число случаев злокачественных новообразований в исследуемой популяции и чаще всего выражается за год:

$$PCR = ICR_{\text{сум}} \times POP / 70,$$

где POP – численность исследуемой популяции;

70 – средняя продолжительность жизни человека, принятая при оценке канцерогенного риска

4) Рассчитать суммарный популяционный канцерогенный риск за год во всех микрорайонах (на всей территории города N).

$$\sum PCR = PCR1 + PCR2 + PCR3 + \dots PCRn,$$

где $\sum PCR$ – суммарный популяционный риск на всей территории города;

PCR1 + PCR2 + PCR3 + ... PCRn – популяционный риск в каждом микрорайоне (рецепторной точке).

**Уровни концентраций канцерогенов в 5 микрорайонах
(рецепторных точках) города.**

Микрорайон	Уровни концентраций канцерогенов в микрорайонах в мг/м ³						
	Акрилонитрил	БАП	Бензол	1,3-бутадиен	Сажа	Формальдегид	Хром 6
1	0.003	2E-6	0,02	0,004	0,04	0,004	0,00001
2	0.002	1E-6	0,03	0,003	0,05	0,003	0,00002
3	0.005	1E-6	0,02	0,003	0,03	0,004	0,00001
4	0.004	2-E-6	0,04	0,005	0,04	0,006	0,00002
5	0.002	1E-6	0,03	0,002	0,04	0,002	0,00001

5) Выявить микрорайон с наибольшим уровнем риска. Заполнить таблицы, представленные ниже.

Микрорайон	Дозы канцерогенов в микрорайонах в мг/м ³ рассчитанные по формуле: LADD (мг/кг) = C мг/м³ x 20 м³ /70 кг						
	Акрило-нитрил	БАП	Бензол	1,3-бутадиен	Сажа	Формальдегид	Хром 6
1							
2							
3							
4							
5							

Микрорайон	Индивидуальный канцерогенный риск в микрорайонах от каждого вещества, рассчитанный по формуле: ICR = LADDxSF							ICRсум по микрорайонам
	Акрило-нитрил SF = 0,24	БАП SF = 3,9	Бензол л SF = 0,027	1,3-бутадиен SF = 0,105	Сажа SF = 0,0155	Формальдегид SF = 0,046	Хром 6 SF = 42	
1								
2								
3								
4								
5								

Популяционный канцерогенный риск в год

Микрорайон	Кол-во населения, тыс.	ICRсум	PCR в год по формуле: PCR = ICRxPOP/70
1	145		
2	160		
3	155		
4	150		
5	155		
Сумма по городу	765		

ПК-3

Способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических исследований, испытаний и иных видов оценок

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Оценка зависимости "доза-ответ" – общие положения.
2. Атрибутивный (добавочный) риск.
3. Параметры для оценки неканцерогенного риска.
4. Параметры для оценки канцерогенного риска. Фактор канцерогенного потенциала.
5. Применение референтных уровней воздействия.
6. Выбор параметров зависимости "доза-ответ" для оценки риска. Анализ неопределенностей.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) (*ситуационная задача №1*)

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Ситуационная задача №1

Рассчитать индивидуальный и коллективный риски угрозы здоровью для следующих условий. Содержание Хрома (Cr^{6+}) в питьевой воде равно 2ПДК, согласно СанПин «Вода питьевая» ПДК составляет 0,05 мг/л, лимитирующий показатель вредности - санитарно-токсикологический, класс опасности - 2.

Время потребления такой воды группой в 1000 человек – 5 лет. Средняя частота потребления – 300 дней в году.

Фактор канцерогенного потенциала при поступлении вещества с водой (SFO) = $0,42 \text{ [мг/(кг·сут)]}^{-1}$ (по таблице 2.4 Руководства).