

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФАКУЛЬТЕТ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ

Фонд оценочных средств
текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине **Социально-гигиенический мониторинг**

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Специальность **32.05.01 «Медико-профилактическое дело»**

1. Форма промежуточной аттестации: зачет

2. Вид промежуточной аттестации: собеседование, текстовый тестовый контроль, решение ситуационных задач. Зачет выставляется при условии получения удовлетворительных результатов по всем этапам зачета.

3. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной или в формировании которых участвует дисциплина

Код компетенции	Содержание компетенций (результаты освоения ООП)	Содержание элементов компетенций, в реализации которых участвует дисциплина
ПК-5	способностью и готовностью к участию в предупреждении, обнаружении, пресечении нарушений законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в целях охраны здоровья населения и среды обитания и (или) устранению последствий таких нарушений	Способен в части участия в предупреждении, обнаружении повышенного риска воздействия факторов среды обитания на здоровье населения
ПК-10	способностью и готовностью к выявлению причинно-следственных связей в системе «факторы среды обитания человека - здоровье населения»	Способен в части выявления причинно-следственных связей в системе «факторы среды обитания человека - здоровье населения», являющихся предметом анализа в системе СГМ
ПК-22	способностью и готовностью к разработке и оценке эффективности профилактических стратегий, отдельно или в сотрудничестве с другими специалистами для обеспечения эффективного контроля	Способен в части сотрудничества с другими специалистами к разработке профилактических стратегий по снижению риска воздействия факторов среды обитания на здоровье населения

4. Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Дисциплины	Семестр
ПК-5	Помощник врача-специалиста учреждения, осуществляющего свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации, и специалиста органа, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка	10
ПК-10	Биология, экология	1-2
	Анатомия человека, топографическая анатомия	1-2
	Нормальная физиология	4
	Патологическая анатомия, секционный курс	4-5
	Патологическая физиология	4-5
	Общественное здоровье и здравоохранение	7-8
	Медицинская экология	12
	Фтизиопульмонология	12
Помощник врача-специалиста учреждения,		

	осуществляющего свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации, и специалиста органа, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка	
ПК-22	Общественное здоровье и здравоохранение	7-8
	Помощник врача-специалиста учреждения, осуществляющего свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации, и специалиста органа, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка	10

5 Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Разделы дисциплины	Коды формируемых компетенций		
	ПК-5	ПК-10	ПК-22
Семестр 12			
Раздел 1	+		
Раздел 2		+	+
Раздел 3		+	

6. Формы оценочных средств в соответствии с формируемыми компетенциями

Код компетенции	Формы оценочных средств	
	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК 4	Тесты Устный опрос	собеседование, тестирование, решение ситуационных задач
ПК 10	Устный опрос, тесты, ситуационные задачи	собеседование, тестирование, решение ситуационных задач
ПК 22	Устный опрос, тесты, ситуационные задачи	собеседование, тестирование, решение ситуационных задач

7. Текущий контроль

Контрольные вопросы

1. Цели Задачи СГМ.
2. Организация мониторинга уровня загрязнения воздушной среды.
3. Объем информационного блока «здоровье населения»
4. Объем информационного блока «среда обитания»
5. Объем информационного блока «социально-экономические условия»
6. Нормативно-правовая база СГМ
7. Использование результатов СГМ.
8. Программное обеспечение СГМ.
9. Организации и ведомства, участвующие в СГМ
10. Порядок и методология формирования РИФ СГМ (на примере раздела «Среда обитания. Мониторинг качества атмосферного воздуха»).

11. Организация мониторинга уровня загрязнения воздушной среды. Мероприятия по обеспечению гигиенической безопасности воздушной среды.
12. Статистические характеристики, применяемые в мониторинге окружающей среды.
13. Методики расчета показателей качества окружающей среды.
14. Комплексные показатели оценки уровня загрязнения объектов окружающей среды.
15. Показатели оценки уровня, динамики и структуры заболеваемости населения.
16. Проспективные и ретроспективные когортные исследования в системе СГМ.

Тестовый контроль

1. Сопоставьте: Т Объект наблюдения: А- состояние здоровья населения; Б – биологические факторы среды обитания; В – химические и физические факторы среды обитания; Г –социальные факторы среды обитания; Д-природно-климатические факторы.
ТТ Учреждения, осуществляемые мониторинг: 1) Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2) Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения; 3) Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору; 4) Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; 5) Федеральная служба по труду и занятости; 6) Федеральная служба государственной статистики.
2. Организационный принцип СГМ «структурирование по уровням» включает в себя уровни: 1) федеральный 2) местный 3) региональный районный 4)региональный городской.
3. Организационный принцип СГМ «рациональность» включает в себя: 1) снижение себестоимости мониторинга; 2) обоснование приоритетных направлений; 3) обоснование используемых фондов.
4. Организационный принцип СГМ «структурирование показателей» включает в себя показатели: 1)необязательные; 2) комплексные 3)дополнительные
5. Организационный принцип СГМ «действенность и эффективность» включает в себя: 1) своевременность представления результатов; 2) ориентация на реально достижимые результаты; 3) выявление реальных нарушений в принятии управленческих решений.:
6. Перечислите информационные блоки СГМ: 1) здоровье населения; 2) заболеваемость 3) среда обитания; 4) загрязнение окружающей среды 5) социально-экономические условия; 6) перечень управленческих решений; 7)нормативно-справочная информация; 8)оценка и прогноз.
7. Перечислите комплексные показатели антропогенной нагрузки в системе СГМ: 1) комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха; 2) комплексный показатель радиационного загрязнения 3) комплексный показатель лучевой нагрузки; 4) комплексный показатель шумовой нагрузки; 5) комплексный показатель качества питьевой воды; 6) комплексный показатель загрязнения пищи; 7) комплексный показатель загрязнения почвы.
8. Укажите цели гигиенической диагностики: 1) исследование состояния природной социальной среды; 2)исследование здоровья популяции 3) исследование состояния социальной среды; 4) установление зависимостей между состоянием природной и социальной сред; 5)установление зависимостей между состоянием среды и здоровьем.

9. В алгоритме гигиенической диагностики наиболее важным этапом является: 1) создание фонда данных; 2) математико-статистическая обработка результатов обследований; 3) установление ведущих неблагоприятных факторов и их долевое влияние на здоровье; 4) исследование состояния здоровья человека (популяции).

10. Этапы оценки риска для здоровья: 1) идентификация опасности; 2) расчет корреляционной связи; 3) оценка экспозиции; 4) оценка зависимости «доза-эффект»; 5) обоснование управленческих решений; 6) расчет рисков; 7) ранжирование рисков.

Ответы на тесты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А- 1,2; Б – 1,3; В – 1,4; Г - 1, 3, 5,6; Д- 1,3,4,6.	1,3,4.	2	1,2,3	2	1,3,5,7,8.	1,2,4,5,7.	1,2,3,5	3	1,3,4,6,7

Ситуационные задачи:

Задача 1

В городе Н. расположенном к югу от комплекса химических производств и ТЭЦ, работающей на мазуте по данным санэпидслужбы в атмосферном воздухе систематически регистрируются основные загрязнители (сернистый ангидрид, двуокись азота, окись углерода, взвешенные вещества), а также специфические примеси, входящие в состав выбросов производств (формальдегид, фенол, бензол, бенз(а)пирен).

Выделить приоритетные загрязнители атмосферы по величине "коэффициента соотношения"

Определить кратности превышения ПДК, приведенные к 3 классу опасности используя таблицами 1,2, результаты занести в рабочую форму.

Таблица 1.

Суммарное загрязнение атмосферного воздуха.

Вещество	Класс опасности	Среднегодовая ПДК	Среднегодовая фактич. концентрация			Кратность превышения ПДК				
						Фактическая			Приведен	
			1	2	3	1	2	3		
Сернистый ангидрид	3	0.05	0.17	0.19	0.09	3.4	3.8	1.8		
Двуокись азота	2	0.04	0.11	0.1	0.04	2.7	2.5	1.0		
Окись углерода	4	1.0	13.6	11	3.5	12.6	11	3.5		
Взвешенные вещ-ва	3	0.05	0.12	0.26	0.12	3.4	5.2	2.4		
Формальдегид	2	0.003	0.028	0.016	0.0006	9.3	5.3	0.2		
Фенол	2	0.01	0.036	0.018	0.002	3.6	1.8	0.2		

Таблица 2.

Изоэффективные кратности превышения ПДК для веществ разных классов опасности.

Кратность превышения ПДК веществ разных классов опасности			
1 кл.	2 кл.	3 кл.	4 кл.
<1 ^x	<1 ^x	<1 ^x	<1 ^x
1 ^x	1 ^x	1 ^x	1 ^x

1.1	1.2	1.25	1.3
1.2	1.4	1.6	1.7
1.3	1.6	1.8	2.0
1.35	1.7	2.0	2.2
1.4	1.9	2.2	2.5
1.5	2.1	2.6	3.0
1.6	2.4	3.0	3.5
1.7	2.6	3.4	4.0
1.8	3.0	4.0	5.0
1.9	3.3	4.6	5.8
2.0	3.6	5.2	6.6
2.1	4.0	5.8	7.5
2.2	4.4	6.5	8.5
2.3	4.9	7.2	9.7
2.4	5.0	8.0	11
2.5 ^{xx}	5.5 ^{xx}	8.8 ^{xx}	12.5 ^{xx}

Решение задачи 1

Вещество	Класс опасности	Среднегодовая ПДК	Среднегодовая фактич. концентрация			Кратность превышения ПДК					
						Фактическая			Приведенная		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сернистый ангидрид	3	0.05	0.17	0.19	0.09	3.4	3.8	1.8	3.4	3.8	1.8
Двуокись азота	2	0.04	0.11	0.1	0.04	2.7	2.5	1.0	4,32	4	
Оксид углерода	4	1.0	13.6	11	3.5	12.6	11	3.5	8,8	7,7	2,5
Взвешенные вещ-ва	3	0.05	0.12	0.26	0.12	3.4	5.2	2.4	3.4	5.2	2.4
Формальдегид	2	0.003	0.028	0.016	0.0006	9.3	5.3	0.2	14,8	8,4	
Фенол	2	0.01	0.036	0.018	0.002	3.6	1.8	0.2	5,8	2,9	

При кратности превышения ПДК равной или меньше 1, класс вещества не учитывается.

При величине кратностей превышения ПДК выше указанных, "приведение" к 3-му классу осуществляется путем умножения значения кратностей превышения ПДК вещества 1-го класса на 3.5; вещества 2-го класса на 1.6; 3-го класса на 1 и 4-го класса - на 0.7.

Приоритетными загрязняющими веществами являются в зоне наблюдения 1 - оксид углерода, формальдегид, по зоне наблюдения 2- оксид углерода, формальдегид и взвешенные вещества, где регистрируются превышения более 5 ПДК

Задача 2. В городе Н в 1 км от ТЭЦ атмосфера загрязнена медью – 0,02 мг/м³ (ПДК–0,002), оксидом углерода – 30,0 мг/м³ (ПДК–3,0), сернистым газом – 0,3 мг/м³ (ПДК–0,05), сероводородом – 0,016 мг/м³ (ПДК– 0,008), двуокисью азота – 0,08 мг/м³ (ПДК–0,04). Население жалуется на головные боли, расстройства пищеварения, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, глаз. Классы опасности: Cu – 2, CO – 4, SO₂ – 3, NO₂ – 2, H₂S – 2.

1. Какие загрязнители вызывают острое и хроническое действие?
2. Назовите загрязнители и их влияние на здоровье человека.

Решение задачи 2

вещества	Фактическая концентрация	ПДК	Класс опасности	Кратность превышения
медь	0,02	0,002	2	10
Оксид	30	3.0	4	10

углерода				
Диоксид серы	0,3	0,05	3	6
сероводород	0,016	0,008	2	8
Диоксид азота	0,08	0,04	2	2

1. острое действие могут оказывать окись углерода, сероводород, хроническое, диоксид серы, где превышения допустимых уровней составляет 5 и более раз.

2. диоксид серы.- влияет на частоту острых респираторных заболеваний (ОРЗ), замедление физического развития, сдвиг показателей крови. **сероводород** обладает раздражающим действием, на слизистую оболочку верхних дыхательных путей, глаз, угнетает функцию тканевых дыхательных ферментов. При хроническом воздействии — риниты, конъюнктивиты, ларинготрахеиты, бронхиты, головные боли, снижение слуха, расстройство пищеварения, анемии, сосудисто-вегетативные нарушения, гнойничковые заболевания кожи, стоматиты, кератиты. Окись углерода – отравления и смерть.

Задача 3. Население сельского поселка для питьевых целей использует воду шахтных колодцев, расположенных около домов. Животноводческие отходы складированы вблизи жилых зданий. В воде колодцев определяются аммиак – 3-5 мг/л, фосфаты – 0,06 мг/л, нитраты – 40 мг/л, нитриты – 5 мг/л, хлориды – 450 мг/л, коли-индекс – 50 БГКП (норма – 10 БГКП) в 1 литре.

Вопросы:

1. Какие виды загрязнения воды присутствуют?
2. Определите кратность превышения ПДК веществ
3. Какое влияние могут оказать на здоровье населения показатели загрязнения воды?

Решение задачи 3

вещества	Фактическая концентрация	ПДК	Класс опасности	Кратность превышения
аммиак	0,02	1,5	4	0,013
фосфаты	0,06	3,5	3	0,017
нитраты	40	45	3	0,9
нитриты	5	3,3	2	1,52
хлориды	450	350	4	1,29

1. микробиологические и санитарно-химические

2. Вода, содержащая избыточное количество хлоридов: оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки, глаза, кожные покровы, дыхательные пути; негативное воздействие на секреторную деятельность желудка; ухудшается пищеварение; нарушается водно-солевой баланс; возникает вероятность развития заболеваний системы кровообращения; появляется склонность к возникновению новообразований мочеполовых органов, органов пищеварения, желудка, пищевода; возникает вероятность желче- и мочекаменных заболеваний. Высокие концентрации нитритов способствуют развитию заболеваний крови. Микробиологические загрязнения воды вызывают ОКИ.

8. Промежуточная аттестация

Вопросы к собеседованию

1. Понятие СГМ. Основные его задачи. Законодательно-правовые документы, определяющие организационные основы СГМ.
2. Задачи управлений Роспотребнадзора по проведению СГМ в субъектах Российской Федерации.
3. Задачи федеральных бюджетных учреждений «Центры гигиены и эпидемиологии» по проведению СГМ в субъектах Российской Федерации.

4. Иерархический принцип организации СГМ. Сбор данных различных ведомств о действии на здоровье химических, физических, биологических, социальных, природно-климатических факторов.
5. Федеральные и региональные информационные фонды данных СГМ. Задачи и тематические разделы ФИФ и РИФ СГМ. Источники информации для формирования ФИФ и РИФ СГМ.
6. Методы и средства СГМ, его результаты.
7. Порядок информирования органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и населения о результатах проведения СГМ. Формы информирования. Структура аналитических материалов СГМ.
 1. Порядок и методология формирования РИФ СГМ на примере раздела «Среда обитания. Мониторинг качества атмосферного воздуха».
8. Организация мониторинга уровня загрязнения воздушной среды. Мероприятия по обеспечению гигиенической безопасности воздушной среды.
9. Статистические характеристики, применяемые в мониторинге окружающей среды.
10. Методики расчета показателей качества окружающей среды.
11. Комплексные показатели оценки уровня загрязнения объектов окружающей среды.
12. Показатели оценки уровня, динамики и структуры заболеваемости населения.
13. Проспективные и ретроспективные когортные исследования в системе СГМ.
14. Относительный риск заболеваемости, метод его оценки.
15. Понятие достоверности различий статистических показателей.
16. Корреляционный анализ, его алгоритм.
17. Методы расчета коэффициента корреляции и проверка его статистической значимости.
18. Определение понятий «риск для здоровья», «факторы риска для здоровья», «референтная доза», «референтная концентрация».
19. Этапы оценки риска для здоровья населения.
20. Среднесуточная доза поступления вредных веществ в организм, алгоритм ее расчета.
21. Коэффициент и индекс опасности как количественные характеристики неканцерогенного риска.
22. Определение канцерогена и классификация канцерогенов по МАИР.
23. Определение понятий «риск для здоровья», «факторы риска для здоровья», «канцерогенный риск», «фактор канцерогенного потенциала», «индивидуальный и популяционный канцерогенные риски».
24. Структура СГМ.
25. Информационные блоки СГМ.
 24. Организации, принимающие участие в СГМ, их функции.
 25. Понятие «Абсолютный риск», использование его в СГМ.
 26. Понятие «Атрибутивный риск», использование его в СГМ.
 27. Понятие «Относительный риск», использование его в СГМ.
 28. Понятие «Этиологическая доля», использование его в СГМ.
 29. Объем информационного блока СГМ «Здоровье населения»
 30. Объем информационного блока СГМ «Среда обитания»
 31. Объем информационного блока СГМ «Социально-экономические условия»
 32. Нормативно-правовая база СГМ
 33. Программное обеспечение СГМ.

Тестовый контроль

1. Канцерогенный риск — это:
 - 1) вероятность развития рака при действии канцерогена, определяемая как тангенс угла наклона зависимости «доза—эффект» в нижней, линейной части экспериментальной кривой;
 - 2) вероятность развития злокачественного новообразования на протяжении всей жизни человека, обусловленная действием потенциального канцерогена;

- 3) степень канцерогенности исследуемого вещества для человека при выявлении условий реального проявления канцерогенного эффекта и оценки соответствия этих условий специфическим особенностям выбранного сценария действия.
2. Величина индивидуального СК, равная 1×10^{-6} , означает:
- 1) вероятность развития одного дополнительного случая онкологического заболевания от действия канцерогена в течение всей жизни среди 1 млн населения;
 - 2) уровень онкологической заболеваемости — 1 случай на 1 млн населения в год;
 - 3) долю онкологической заболеваемости, обусловленную действием канцерогена, в общей структуре причин онкологической заболеваемости, составляющую 0,000001%.
3. Оцените факт соблюдения действующих гигиенических нормативов с позиции основания для исключения вещества из перечня анализируемых химических соединений для оценки канцерогенного риска:
- 1) да, в любом случае;
 - 2) да, если соблюдено условие, при котором фактическое и/или моделируемое содержание канцерогена в объекте окружающей среды составляет не более 0,8 ПДК;
 - 3) нет, так как ряд гигиенических нормативов для атмосферного воздуха и воды нуждается в корректировке из-за высоких значений потенциального СК. на уровне ПДК.
4. Одинаковы ли величины 8P при разных путях поступления одного и того же канцерогена в организм:
- 1) Да; 2) Нет.
5. Чрезвычайно опасный уровень канцерогенного риска, требующий экстренной профилактики:
- 1) более 1×10^{-6} ; 2) более 1×10^{-4} ; 3) более 1×10^{-3} ; 4) более 1×10^{-2} .
6. Вероятные канцерогены (в эксперименте вызывают опухоли у 80—100% подопытных животных через 4-6 мес) относятся по классификации МАИР к группе:
- 1) 2а; 2) 2б; 3) 1; 4) 3.
7. Вещества, вероятно, не канцерогенные для человека (пока отсутствуют данные об их канцерогенной активности), по классификации МАИР относятся к группе:
- 1) 2а; 2) 2б; 3) 1; 4) 4.
8. В соответствии с классификацией канцерогенов 118 ЕРА группа канцерогенов В2:
- 1) канцерогены для человека;
 - 2) вероятные канцерогены для человека (ограниченные доказательства);
 - 3) вероятные канцерогены для человека (достаточные доказательства для животных и недостаточные доказательства или отсутствие данных для человека);
 - 4) возможные канцерогены для человека.
9. Устанавливают ли ПДК для канцерогенов:
- 1) да; 2) нет; 3) только для групп 1, 2а и 2б; 4) только для группы 3.
10. Факторы канцерогенного потенциала (8P) для химических канцерогенов приведены:
- 1) в СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»;
 - 2) Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04);
 - 3) НРБ-99/2009; '
 - 4) Федеральном законе № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Ответы на тестовые задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	1	3	2	3	1	4	3	1	2

Ситуационные задачи

Задача 1

Город N. расположен к югу от комплекса химических производств бутиловых спиртов, этиленгексанола и ТЭЦ, работающей на мазуте. По данным Гидрометеослужбы и санэпидслужбы в атмосферном воздухе систематически регистрируются основные загрязнители (сернистый ангидрид, двуокись азота, окись углерода, взвешенные вещества), а также специфические примеси, входящие в состав выбросов химических производств (этилен, формальдегид, фенол). Полученная информация содержит сведения о среднегодовых концентрациях загрязнителей в трех городских зонах наблюдения, аналогичных по характеру застройки (5-7-этажные дома) и благоустройству. В 1 и 2 зонах, расположенных подветренно по отношению к источникам загрязнения, среднегодовые концентрации примесей более, чем в 2-3 раза превышали ПДК. В 3 зоне, расположенной наветренно, уровни загрязнения воздуха изучаемыми компонентами находились в пределах ПДК. По данным годовых отчетов детских поликлиник в структуре заболеваемости детей первое место принадлежит болезням органов дыхания. Данные обращаемости этих контингентов в поликлинику по поводу заболеваний даны в информационной таблице 1.

Таблица 1.

Сводка данных о заболеваемости детей болезнями органов дыхания в зонах наблюдения города N.

Группы болезней, нозологические формы	Число обращений в поликлиники по возрастным группам в зонах наблюдения (за год)											
	0 - 3 лет			4 - 6 лет			7 - 14 лет			0 - 14 лет		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Болезни органов дыхания всего	2925	2684	2385	2531	2700	1866	2677	2976	1844	8133	8360	6095
Хронический ларингит, назофарингит	22	15	6	30	18	7	36	19	6	88	52	19
Пневмония	330	280	90	290	370	80	320	500	72	940	1160	242
Бронхит хр. боонх, астма	-	-	-	4	2	-	10	6	2	14	8	2

Таблица 2

Среднегодовые уровни загрязнения воздуха в зонах наблюдения в городе N.

Примеси	Концентрации загрязнителей (мг/м ³) в зонах		
	1	2	3
Сернистый ангидрид	0.17	0.19	0.09
Двуокись азота	0.11	0.10	0.04
Окись углерода	12.6	11.0	3.5
Взвешенные в-ва	0.17	0.26	0.12

Формальдегид	0.028	0.016	0.0006
Фенол	0.036	0.018	0.002
Этилен	12.5	7.0	1.75

Таблица 3
Пределно допустимые концентрации и классы опасности загрязнителей.

Примеси	ПДК с.с. (мг/м ³)	Класс опасности	Коэффициент №
	I		
Сернистый ангидрид	0.05	3	2
Двуокись азота	0.04	2	1.5
Окись углерода	3.0	4	4
Взвешенные в-ва	0.15	3	2
Формальдегид	0.003	2	1.5
Фенол	0.003	2	1.5
Этилен	3.0	3	2

Таблица 4
Численность детских контингентов по возрастным группам в зонах наблюдения

Возрастные группы, лет	Количество детей в зонах наблюдения		
	1	2	3
0-3	3200	2890	3670
4-6	3540	3470	3280
7- 14	3680	3590	3450
0- 14	10420	9950	10400

Дать суммарную гигиеническую оценку уровней загрязнения воздуха, изучить данные о заболеваемости детей в зонах и определить показатели заболеваемости болезнями органов дыхания (случ/1000 чел.), определить коррелятивные соотношения показателей загрязнения воздуха и заболеваемости, рассчитать экологически обусловленную заболеваемость, сформулировать санитарное заключение о составе и значимости загрязнения воздуха, уровнях заболеваемости и проявлениях влияния загрязнения на здоровье детей.

Решение задачи 1

Примеси	Концентрации загрязнителей (мг/м ³) в зонах			Пдк с/с	Клас с опасности	коэфф ициент	С/ПДК*N		
	1	2	3				1	2	3
Сернистый ангидрид	0.17	0.19	0.09	0.05	3	2	1.7	1.9	0.9
Двуокись азота	0.11	0.10	0.04	0.04	2	1.5	1.8	1.7	0.7
Окись углерода	12.6	11.0	3.5	3.0	4	4	1.05	0.92	0.29
Взвешенные в-ва	0.17	0.26	0.12	0.15	3	2	0.6	0.87	0.4
Формальдегид	0.028	0.016	0.0006	0.003	2	1.5	6.2	3.6	0.13
Фенол	0.036	0.018	0.002	0.003	2	1.5	/8	4	0.44
Этилен	12.5	7.0	1.75	3.0	3	2	2.1	1.17	0.29

суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Kсум.) рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{сум.}} = \sum \left(\frac{q_1}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_1} + \dots + \frac{q_n}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_n} \right)$$

Где \sum - знак суммирования;

$q_1 \dots q_n$ - концентрации загрязнителей в зонах ;

N - коэффициент, величина которого зависит от класса опасности вещества.

$$K_{\text{сумм.1}} = 1,75 + 1,8 + 1,05 + 0,6 + 6,2 + 8 + 2,1 = 21,45$$

$$K_{\text{сумм.2}} = 1,9 + 1,7 + 0,92 + 0,87 + 3,6 + 4 + 1,17 = 14,16$$

$$K_{\text{сумм.3}} = 0,9 + 0,7 + 0,29 + 0,4 + 0,13 + 0,44 + 0,29 = 3,16$$

По данным расчета уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха в 1 и 2 зоне наблюдения оценивается как сильный в третьей зоне наблюдения - слабый

Показатели уровня суммарного загрязнения атмосферного воздуха при равном числе загрязняющих веществ

Уровень загрязнения	Величина загрязнения при числе веществ			
	2-4	5-9	10-20	>20
Допустимый	<2	<3	<4	<5
Слабый	>2-4	>3-6	>4-8	>5-10
Умеренный	>4-8	>6-12	>8-16	>10-20
Сильный	>8-16	>12-24	>16-32	>20-40
Очень сильный	>16	>24	>32	>40

В качестве показателя заболеваемости детей может быть применен показатель обращаемости в поликлинику по зонам наблюдения за год (Рслуч./1000 чел). В рассматриваемой задаче это данные об обращаемости по поводу болезней органов дыхания.

Показатели обращаемости вычисляются по уравнению:

$$\text{число случаев} \cdot 1000$$

$$P_{\text{случ.}} = \frac{\text{число случаев}}{\text{средняя численность группы}}$$

средняя численность группы

Показатели заболеваемости детей болезнями органов дыхания в зонах наблюдения города N.

Группы болезней, нозологические формы	Число обращений в поликлиники по возрастным группам в зонах наблюдения (за год)											
	0-3 лет			4-6 лет			7-14 лет			0-14 лет		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Болезни органов дыхания всего	914,1	928,7	648,1	714,9	778,1	568,9	727,4	828,9	534,5	780,5	840,2	586
Хронический ларингит, назофарингит	6,9	5,2	1,63	8,4	5,2	2,1	9,8	5,3	1,7	8,4	5,2	1,8
Пневмония	103,1	96,9	24,5	81,9	106,6	24,4	86,96	139,2	20,9	90,2	116,5	23,3
Бронхит хр. боонх, астма	-	-	-	1,13	0,6	-	2,7	1,7	0,6	1,3	0,8	0,2

Коэффициент корреляции (в нашем случае ранговой корреляции) между загрязнением воздуха и заболеваемостью детей определяется по уравнению:

$$R = \frac{6 \sum d^2 xy}{n(n^2 - 1)}$$

$d^2 xy$ - квадрат отклонений рангов;

n - количество рангов.

Оценка степеней зависимости явлений по величине коэффициента: 0 - 0.29 малая; 0.3 - 0.69 - средняя; 0.7 - 1.0 - большая.

К суммарное	Показатель заболеваемости	Ранг x	Ранг y	Разность рангов d(x-y)	Квадрат разности рангов
Заболеваемость органов дыхания всего					
21,4	780,5	3	2	1	1
14,16	840,2	2	3	-1	1
3,16	586	1	1	0	0
					$\sum d^2 xy = 2$
Заболеваемость хроническим ларингитом					
21,4	8,4	3	3	0	0
14,16	5,2	2	2	0	0
3,16	1,8	1	1	0	0
					$\sum d^2 xy = 0$
Хронический бронхит, бронхиальная астма					
21,4	1,3	3	3	0	0
14,16	0,8	2	2	0	0
3,16	0,2	1	1	0	0
					$\sum d^2 xy = 0$

R болезни органов дыхания всего $= 1 - \frac{6 \cdot 2}{3(9-1)} = 1 - \frac{12}{24} = 0,5$ - связь средняя

R хронический ларингит $= 1 - \frac{6 \cdot 0}{4(16-1)} = 1$ связь сильная

R бронхит хронический, бронхиальная астма $= 1 - \frac{6 \cdot 0}{3(9-1)} = 1$ - связь сильная

Задача 2

Исследовать связь между загрязнением атмосферного воздуха оксидом азота в г.Н и заболеваемостью болезнями органов дыхания с использованием корреляционного анализа.

годы	заболеваемость БОД (x)	концентрация NO (y)	dx	dy	dx ²	dy ²	dx dy
2000	29,7	0,0054					
2001	30,8	0,0087					
2002	34,1	0,0156					
2003	32,9	0,0126					
2004	33,3	0,0169					

$$Z_{xy} = \frac{\sum dx \cdot dy}{\sqrt{\sum dx^2 \cdot \sum dy^2}}$$

Решение задачи 2

годы	заболеваемость БОД	концентрация NO	dx	dy	dx ²	dy ²	dx dy
------	--------------------	-----------------	----	----	-----------------	-----------------	-------

	(x)	(y)					
2000	29,7	0,0054	-2,46	-0,0064	6,05	0,000041	0,016
2001	30,8	0,0087	-1,36	-0,0031	1,85	0,000009	0,0042
2002	34,1	0,0156	1,94	0,0038	3,76	6	0,007
2003	32,9	0,0126	0,74	0,0008	0,548	0,000014	0,00059
2004	33,3	0,0169	1,14	0,0051	1,30	0,000000	0,0058
						8	
						0,000026	
n	$\sum x = 160,8$	$\sum y = 0,0592$			$\sum dx^2 = 13,51$	$\sum dy^2 = 0,00009$	$\sum dx dy = 0,0336$
	$\sum x/n = 32,16$,0118			0,0122		

$$Z_{xy} = \frac{0,0336}{0,11}$$

$Z_{xy} = 0,31$ – слабая прямая корреляционная зависимость между загрязнением атмосферного воздуха оксидом азота и заболеваемостью болезнями органов дыхания.

Задача 3.

В условиях крупного города даны суммарные показатели ($P_{\text{сум}}$) загрязнения атмосферы химическими веществами (ртуть, CO, NO₂, SO₂, H₂S, Pb, сурьма) в районе выбросов ТЭЦ и металлургического предприятия (на разных расстояниях), автотранспорта.

У городского населения отмечаются повышенные уровни заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой и нервной систем, обострение хронических заболеваний (бронхитов, бронхиальной астмы, почек и др.). Население отмечает неблагоприятное воздействие шума предприятий и автотранспорта.

№ №	Объекты наблюдения	Длительность пребывания человека		Суммарный показатель (P) загрязнения атмосферы	Ингаляционная нагрузка (S) $S = \langle P \rangle * t$	
		В часах	В долях суток	Сумма превышения ПДК	В сутки	В %
1	Промышленная зона	8	0,33	20		
2	Жилая зона	12	0,5	8		
3	Салон автотранспорта	1,5	0,063	10		
4	Рекреационные зоны (пребывание на свежем воздухе)	2,5	0,104	3		

1. Какие имеются основные источники антропогенного загрязнения окружающей среды города?
2. Какие имеются антропогенные физические факторы в городе?
3. Рассчитайте ингаляционную химическую нагрузку и ее удельный вес воздействия на организм городского населения в зависимости от места и длительности пребывания городских жителей? Удельный вес ингаляционной нагрузки (от места пребывания)?

Решение задачи 3.

1. Основными источниками антропогенного загрязнения окружающей среды города являются автомобильный транспорт и ТЭЦ
2. Антропогенным физическим фактором является шум

3. Расчеты ингаляционной нагрузки

№ №	Объекты наблюдения	Длительность пребывания человека		Суммарный показатель (Р) загрязнения атмосферы	Ингаляционная нагрузка (S) $S = \langle P \rangle * t$	
		В часах	В долях суток		В сутки	В %
1	Промышленная зона	8	0,33	20	160	57,4%
2	Жилая зона	12	0,5	8	96	34,5
3	Салон автотранспорта	1,5	0,063	10	15	5,4
4	Рекреационные зоны (пребывание на свежем воздухе)	2,5	0,104	3	7,5	2,7

Задача 4.

В г.Н. на расстоянии 1 км от промышленного предприятия расположены частные жилые дома, то есть с подветренной стороны (под дымовым факелом труб). В пробах почвы на территории завода обнаружены высокие концентрации свинца – 800 мг/кг (ПДК – 32), на расстоянии 1 км от завода (частные дома) – 600 мг/кг, цинка – 1500 мг/кг, 1 км – 500 мг/кг (ПДК – 23), меди – 50 мг/кг, 1 км – 20 мг/кг (ПДК – 3), кадмия – 6 мг/кг, 1 км – 3 мг/кг (ПДК – 1), никеля – 10 мг/кг, 1 км – 8 мг/кг (ПДК – 4), кобальта – 10 мг/кг, 1 км – 8 мг/кг (ПДК – 5), мышьяк – 8 мг/кг, 1 км – 4 мг/кг (ПДК – 2), рН почвы – 4,6. В почве санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия обнаружены высокие содержания кишечных палочек 150 клеток/1 грамм почвы, энтеробактерий – 180 кл/1 гр. почвы, яйца гельминтов – 10 экз./100 гр. почвы.:

1. Рассчитайте суммарный показатель загрязнения почвы и степень опасности для здоровья населения.

Решение задачи 4

вещества	Фактическая концентрация		ПДК	Кратность превышения	
	на территории завода (мг/кг)	на расстоянии 1 км (мг/кг)		на территории завода (мг/кг)	на расстоянии 1 км (мг/кг)
свинец	800	600	32	25	18,8
цинк	1500	500	23	65,2	21,7
медь	50	20	3	16,7	6,7
кадмий	6	3	1	6	3
кобальт	10	8	5	2	1,6
мышьяк	8	4	2	4	2
никель	10	8	4	2,5	2

$$K_{\text{почвы}} = \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n}$$

К почвы на территории предприятия=25+65,2+16,7+6+2+4+2,5=117,4

К почвы на расстоянии 1 км = 18,8+21,7+6,7+3+1,6+2+2=52,1

Суммарный уровень загрязнения почвы оценивается как очень сильный.

Степень опасности для здоровья населения оценивается как напряженная.

Задача 5. На территории города проводится мониторинг атмосферного воздуха.

Обнаружены вещества в следующих концентрациях: СО – 2 мг/м³ (ПДК – 3,0), сажа – 1,0 мг/м³ (ПДК – 0,05), SO₂ – 1 мг/м³ (ПДК – 0,05). Классы опасности: пыль – 3 класс, СО – 4 класс, SO₂ – 3 класс.

1. За какими веществами, кроме перечисленных, ведется мониторинг атмосферного воздуха?

2. Какие организации осуществляют мониторинг в данном случае.

3. Определите степень опасности загрязнения по показателю «Р_{сум}».

вещества	Фактическая концентрация g	ПДК	Класс опасности	коэффициент	Кратность превышения g/ПДК*N
сажа	1,0	0,05	3	2	10
Окись углерода	2	3.0	4	4	0,17
Диоксид серы	1	0,05	3	2	10

суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха (Р_{сум}) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сум}} = \sum \left(\frac{q_1}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_1} + \dots + \frac{q_n}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_n} \right)$$

Где \sum - знак суммирования;

$q_1 \dots q_n$ - концентрации загрязнителей в зонах ;

N - коэффициент, величина которого зависит от класса опасности вещества.

$$P_{\text{сум}} = 10 + 0,17 + 10 = 20,17$$

1. Кроме перечисленных загрязнителей, ведется мониторинг на содержание диоксида азота, формальдегид, бенз(а) пирен.

2. Мониторинг осуществляется гидрометеослужбой и центром гигиены и эпидемиологии.

По данным расчета уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха оценивается как очень сильный.

Показатели уровня суммарного загрязнения атмосферного воздуха при равном числе загрязняющих веществ

Уровень загрязнения	Величина загрязнения при числе веществ			
	2-4	5-9	10-20	>20
Допустимый	<2	<3	<4	<5
Слабый	>2-4	>3-6	>4-8	>5-10
Умеренный	>4-8	>6-12	>8-16	>10-20
Сильный	>8-16	>12-24	>16-32	>20 - 40
Очень сильный	>16	>24	>32	>40

Решение задачи 5

вещества	Фактическая концентрация g	ПДК	Класс опасности	коэффициент	Кратность превышения g/ПДК*N
----------	-------------------------------	-----	-----------------	-------------	---------------------------------

сажа	1,0	0,05	3	2	10
Окись углерода	2	3.0	4	4	0,17
Диоксид серы	1	0,05	3	2	10

суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха (P_{сум.}) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сум.}} = \sum \left(\frac{q_1}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_1} + \dots + \frac{q_n}{N \cdot \text{ПДК} \cdot q_n} \right)$$

Где \sum - знак суммирования;

$q_1 \dots q_n$ - концентрации загрязнителей в зонах ;

N - коэффициент, величина которого зависит от класса опасности вещества.

$P_{\text{сумм.}} = 10 + 0,17 + 10 = 20,17$

1. Кроме перечисленных загрязнителей, ведется мониторинг на содержание диоксида азота, формальдегид, бенз(а) пирен.

2 Мониторинг осуществляется гидрометеослужбой и центром гигиены и эпидемиологии.

По данным расчета уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха оценивается как очень сильный.

Показатели уровня суммарного загрязнения атмосферного воздуха при равном числе загрязняющих веществ

Уровень загрязнения	Величина загрязнения при числе веществ			
	2-4	5-9	10-20	>20
Допустимый	<2	<3	<4	<5
Слабый	>2-4	>3-6	>4-8	>5-10
Умеренный	>4-8	>6-12	>8-16	>10-20
Сильный	>8-16	>12-24	>16-32	>20 - 40
Очень сильный	>16	>24	>32	>40

9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	<i>Пороговый</i>	<i>Достаточный</i>	<i>Высокий</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется пороговый, удовлетворительный уровень устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закрепленном практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Критерии оценивания форм контроля:

Собеседования:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные	логичность и последовательность ответа

	терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительная логичность и последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

Шкала оценивания тестового контроля:

процент правильных ответов	Отметки
91-100	отлично
81-90	хорошо
71-80	удовлетворительно
Менее 71	неудовлетворительно

Ситуационных задач:

Отметка	Дескрипторы			
	понимание проблемы	анализ ситуации	навыки решения ситуации	профессиональное мышление
отлично	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы	высокая способность выбрать метод решения проблемы уверенные навыки решения ситуации	высокий уровень профессионального мышления
хорошо	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию,	способность анализировать ситуацию, делать выводы	способность выбрать метод решения проблемы уверенные навыки решения	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается одна-две неточности в ответе

	выполнены		ситуации	
удовлетворительно	частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены	Удовлетворительная способность анализировать ситуацию, делать выводы	Удовлетворительные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе
неудовлетворительно	непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу	Низкая способность анализировать ситуацию	Недостаточные навыки решения ситуации	Отсутствует

ЧЕК-ЛИСТ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ПРОЦЕДУРЫ

(чек-лист для второй (комиссионной) пересдачи в случае, если изучение дисциплины завершается зачётом, дифференцированным зачётом, экзаменом)

№	Экзаменационное мероприятие*	Баллы
1	Собеседование	20
2	Решение ситуационных задач	50
3	Тестирование	30
Итого за экзаменационную процедуру максимальное кол-во баллов:		100

* Указываются конкретные виды, этапы проведения экзаменационной процедуры, баллы за каждый из этапов, из расчета max 100 баллов в целом за экзаменационную процедуру.