



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЧЕСКАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Научная специальность
2.10.2. Экологическая безопасность

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

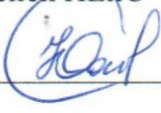
Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 11.05.2022 г. № 445)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

21.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД,
канд. техн. наук

 Т.В. Свиридова

Рецензент:

Начальник отдела государственного экологического надзора по г. Магнитогорску
и надзора в области охраны атмосферного воздуха ,

 А.А. Лавриков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Химическая и радиационная безопасность» являются:

- формирование у аспирантов системы знаний, охватывающие вопросы обеспечения безопасности на радиационно- и химически опасных объектах, возможных чрезвычайных ситуациях на этих объектах, а также средства индивидуальной и коллективной защиты от поражающих факторов для спасателей и населения.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химическая и радиационная безопасность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2	Способен развивать системы экологического мониторинга и критерии экологической безопасности природно-технических систем и экологически безопасные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии
КНС-3	Способен совершенствовать системы нормирования, лицензирования, сертификации и требований экологической безопасности, проектной и изыскательской деятельности

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 38 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Раздел 1					
1.1 Радиационно опасные объекты	4	3	3	5	Семинар-дискуссия
Итого по разделу		3	3	5	
2. Раздел 2					
2.1 Химически опасные объекты	4	3	3	5	Семинар с элементами деловой игры
Итого по разделу		3	3	5	
3. Раздел 3					
3.1 Радиационные и химические опасности при военных конфликтах	4	3	3	7	Семинар
Итого по разделу		3	3	7	
4. Раздел 4					
4.1 Защитные сооружения гражданской обороны	4	3	3	7	Семинар
Итого по разделу		3	3	7	
5. Раздел 5					
5.1 Средства индивидуальной защиты	4	3	3	7	Семинар с элементами деловой игры
Итого по разделу		3	3	7	
6. Раздел 6					
6.1 Выявление и прогнозирование радиационной и химической обстановки	4	2	2	7	Семинар
Итого по разделу		2	2	7	
Итого за семестр		17	17	38	зачёт
Итого по дисциплине		17	17	38	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:

1. Суторьма, И. И. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций : учеб. пособие / И.И. Суторьма, В.В. Загор, В.И. Жукалов. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 270 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104834-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/958455> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Боброва, О. Б. Защита в чрезвычайных ситуациях техногенного и военного характера : учебное пособие [для вузов] / О. Б. Боброва, Т. В. Свиридова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2452> (дата обращения: 8.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Енджиевский, Л. В. История аварий и катастроф [Электронный ресурс] : монография / Л. В. Енджиевский, А. В. Терешкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 440 с. - ISBN 978-5-7638-2771-2. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=163542>

2. Принципы функционирования системы управления в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / СЮ. Монинец. — М. : ФОРУМ; ИНФРА-М, 2020. — 104 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1040297>

3. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / Оноприенко М.Г. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-831-1 - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1037073>

4. Филин, А.Э. Основы использования средств индивидуальной и коллективной защиты в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А.Э. Филин, Е.А. Мохнач. — Москва : МИСИС, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-87623-911-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93623> (дата обращения: 17.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Жуков, В.И. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие / В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова. — Москва : ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. — 392 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/427 (www.doi.org). - ISBN 978-5-7638-2501-5 (СФУ) ISBN 978-5-16-006369-0 (ИНФРА-М). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=72958>

6. Широков, Ю.А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона: учебное пособие / Ю.А. Широков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-8114-3516-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118631> (дата обращения: 17.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Яхонтов, А.А. Проектирование технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : методические указания к выполнению курсового проекта : методические указания / А.А. Яхонтов. — Москва: МИСИС, 2016.

— 43 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93660> (дата обращения: 17.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации

КНС-3: Способен совершенствовать системы нормирования, лицензирования, сертификации и требований экологической безопасности, проектной и изыскательской деятельности

Теоретические вопросы

1. Разработка технических и организационных мероприятий, снижающих вероятность реализации поражающего потенциала современных технических систем.
2. Оценка зон заражения при авариях с выбросами аварийно химически опасных веществ.
3. Оценка зон заражения при выбросах радиоактивных веществ.
4. Дозиметрические величины.

Практические задания:

Задача 1

Определить границы зон радиационного заражения, где уровень радиации не превысит заданного значения через время t (две недели и год) после начала аварии (табл.).

Исходные данные 1

Вариант	Расстояние от очага аварии до объекта R, км				Уровни радиации на территории объекта к часу t_0 после начала аварии, Р/ч				t_0
1	300	100	50	10	0,03	0,4	3	8	2
2	400	100	50	30	0,03	0,2	2,5	7	4
3	600	300	100	20	0,015	0,2	1,7	16	5
4	600	200	100	20	0,05	0,5	1,4	9	6
5	700	500	300	50	0,01	0,03	0,1	0,2	8

Комплексное задание

Провести анализ и оценку радиационной обстановки (средний уровень радиации, дозу облучения и допустимое время пребывания на открытой местности) на расстоянии R от источника аварии, если спасатели вошли в зону через время t , проводили АС и ДНР временем t_1 , при условии, что известны эталонные уровни радиации, измеренные на заданных расстояниях от источника аварии (табл)

Исходные данные

Вариант	Расстояние от очага аварии до объекта R, км				Уровни радиации на территории объекта к 1 часу (t_0) после начала аварии, Р/ч				t	t_1	R, км
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄			
1	300	100	50	10	0,03	0,4	3	8	2	3	70
2	400	100	50	30	0,03	0,2	2,5	7	4	4	30
3	600	300	100	20	0,015	0,2	1,7	16	5	2	80
4	600	200	100	20	0,05	0,5	1,4	9	6	1	120
5	700	500	300	50	0,01	0,03	0,1	0,2	8	1	40

КНС- 2: Способен развивать системы экологического мониторинга и критерии экологической безопасности природно-технических систем и экологически безопасные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии

Теоретические вопросы

1. Особые требования к устойчивости радиационно-, химически опасных объектов.
2. Повышение устойчивости функционирования отдельных видов технических систем и объектов.
3. Средства защиты технических систем (организационные мероприятия и технические средства).
4. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций
5. Разработка плана ликвидации последствий ЧС.
6. Спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения.
7. Обучение персонала объекта и населения действиям в чрезвычайных ситуациях.
8. Выявление и прогнозирование радиационной обстановки.
9. Выявление и оценка химической обстановки.
10. Общая характеристика химического оружия.
11. Общая характеристика ядерного оружия.
12. Фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания.
13. Изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания.
14. Система средств защиты кожи.
15. Убежища гражданской обороны. Противорадиационные укрытия.
16. Средства контроля микроклимата и оборудования.
17. Средства радиационной и химической разведки убежищ.

Практические задания:

Задача 1 Определить класс опасности отхода расчетным методом по сумме показателей опасности составных веществ

Задача 2 Определить класс опасности промышленных отходов на основе расчета индекса опасности отходов производства

Задача 1. Принять решение на выбор видов формирований гражданской обороны и их количества. Штатная численность рабочих и служащих объекте составляет 2720 чел.

Задача 2. Вероятное число людей, попавших в зону заражения, 9000. Обеспеченность населения противогазами 40%, люди приняли сигнал оповещения и находятся в зданиях.

Определить возможные потери людей, находящихся на открытой местности:

Определить возможные потери людей, находящихся в зданиях:

Определить структуру потерь людей в очаге поражения:

поражения легкой степени

поражения средней и тяжелой степени

со смертельным исходом

Комплексное задание

В результате оценки химической обстановки определить: эквивалентное количество АХОВ, перешедшее в первичное и во вторичное облако. Глубину зоны заражения АХОВ; площадь зоны заражения АХОВ; время подхода зараженного воздуха к объекту; продолжительность поражающего действия АХОВ.

Оценку произвести для случаев выброса АХОВ в атмосферу в жидком состоянии.

Исходные данные для решения задач представлены в табл.

Исходные данные										
Номер варианта	Тип АХОВ	Количество АХОВ, Q ₀ , т	Характер разлива	Высота поддона, Н, м	Облачность	Скорость ветра, V, м/с	Время суток, ч, мин	Время, от начала аварии Т, ч	Температура воздуха, °С	Расстояние X, км
1.	Метил хлористый	50	пл	2	пр	2	5-30	4	15	9
2.	Водород хлористый	100	обв	3	спл	2	19-30	2	5	3
3.	Сернистый ангидрид	200	св	-	ясно	3	4-20	3	30	6
4.	Водород хлористый	10	пл	1	ясно	3	13-30	3	18	10
5.	Фосген	4	пл	1	спл	1	7-30	5	35	13

Комплексное задание.

Время на проведение эвакуационных мероприятий для всех вариантов - 1ч 20 мин. Обеспеченность населения противогазами: для вариантов 1-5 – 20 %; 6-11 – 40 %; 12-16 – 60%.

Расчет сил и средств объекта, привлекаемых для выполнения мероприятий при угрозе и возникновении ЧС, производить только для цехов, указанных в таблице вариантов.

Расчет рабочих и служащих на проведение эвакуационных мероприятий производить для цехов, указанных в таблице вариантов.

Расчет транспорта, необходимого для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей, производить отдельно для рабочих указанных цехов и семей рабочих и служащих.

В качестве АХОВ принять хлор.

Варианты заданий															
№ варианта	Площадь района, опреде- ленная по карте, км²	Площадь заражения, опреде- ленная по карте, км²	Число жителей района, тыс. чел.	Время начала аварии, ч, мин	Расчет- ное вре- мя под- хода облака, ч, мин	Штатная числен- ность, чел.	Наибольшая работающая смена, чел.			Дежурная смена, чел.			Числен- ность семей рабочих и служа- щих, чел.	Авт тран порт загру зку рвем	
							№ цеха			№ цеха					
							1	2	3	1	2	3			
1	8	1,5	15	9.40	11.00	1500	250	100	400	19	15	22	2200	ДнА	
2	12	1	25	12.35	14.10	200	35	42	63	6	8	12	344	ПА	
3	7,5	0,5	7	6.20	10.00	2200	320	150	378	23	17	30	2600	КрА	
4	14	5	100	20.08	20.20	651	59	100	71	14	12	9	978	Кам ГАЗ	
5	9	2,1	8	14.58	16.00	3100	357	289	169	27	17	15	3707	«Икар «Ура	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химическая и радиационная безопасность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения аспирантами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачета по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.