

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева
А.А. Щербина

27» 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
2.10. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Научная специальность:
2.10.1. Пожарная безопасность

Москва 2023 г.

Общие положения

Программа вступительного испытания по группе научных специальностей 2.10. Техносферная безопасность разработана с учетом требований к поступающим, определёнными Правилами приема.

Цель проведения экзамена - оценка уровня знаний поступающих в области группы научных специальностей 2.10. Техносферная безопасность для отбора наиболее подготовленных поступающих для обучения по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Задачей вступительного испытания в аспирантуру является оценка уровня владения специальной дисциплиной, в том числе проверка наличия у поступающего необходимых теоретических и практических знаний по выбранному направлению научного исследования.

Поступающий должен показать профессиональное владение теорией и практикой в предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию.

Разделы программы

1. Форма проведения вступительного испытания.
2. Язык проведения вступительного испытания.
3. Содержание вступительного испытания.
4. Структурированное по разделам (областям) содержание вступительного испытания.
5. Шкала оценивания для оценивания вступительного испытания.
6. Примерный перечень вопросов для экзамена.
7. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию.

1. Форма проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится в устной форме и включает в себя вопросы по научной специальности.

2. Язык проведения вступительного испытания.

Язык проведения экзамена – русский.

3. Содержание вступительного испытания.

Экзаменационный билет состоит из вопросов по научной специальности.

На подготовку ответа отводится 20 минут.

4. Структурированное по разделам (предметным областям) содержание вступительного испытания.

Раздел 1. Теоретические основы пожаровзрывобезопасности

- 1.1. Явление взрыва и общая характеристика взрывчатых систем
- 1.2. Кинетика самоускоряющихся реакций и условия теплового и цепного самовоспламенения
- 1.3. Теория горения газоздушных и паровоздушных смесей

1.4. Теория горения горючих дисперсных материалов

1.5. Инициирование горения и взрыва

Раздел 2. Прогнозирование потенциальной пожаровзрывоопасности промышленных объектов

2.1. Номенклатура характеристик пожаровзрывоопасности веществ и материалов

2.2. Пожаровзрывоопасность технологических сред в оборудовании

2.3. Пожаро- и взрывозащита оборудования

2.4. Опасные факторы пожара и взрыва

2.5. Моделирование промышленных взрывов

2.6. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами

Раздел 3. Проектирование помещений и зданий взрывопожароопасных производств

3.1. Пожароопасность и взрывоопасность технологических процессов

3.2. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

3.3. Требования к огнестойкости зданий

3.4. Принципы обеспечения взрывостойкости зданий

Раздел 4. Организационные и технические мероприятия обеспечения пожарной безопасности

4.1. Основы государственного управления пожарной безопасностью

4.2. Средства и методы тушения пожаров

5. Критерии оценки.

Вопросы по научной специальности оцениваются в 70 баллов. Ответы на дополнительные вопросы оцениваются в 30 баллов.

Шкала оценивания

Ответ на вопросы билета	Полное соответствие содержания ответа вопросу в экзаменационном билете, присутствует ясность, четкость и логика изложения. Поступающий показывает владение понятийным аппаратом, выводы аргументированы, высокий уровень владения	Соответствие содержания ответа вопросу в экзаменационном билете, присутствует ясность, четкость и логика изложения. Поступающий показывает владение понятийным аппаратом, выводы не полностью аргументированы, высокий уровень владения	Не полное соответствие содержания ответа вопросу в экзаменационном билете. Поступающий показывает недостаточное владение понятийным аппаратом, выводы частично аргументированы, низкий уровень владения материалом, недостаточно показывает	Не полное соответствие содержания ответа вопросу в экзаменационном билете, отсутствует ясность, четкость и логика изложения. Поступающий показывает слабое владение понятийным аппаратом, выводы не аргументированы, низкий уровень владения

	материалом, показывает знание смежных вопросов.	материалом, показывает знание смежных вопросов.	знание смежных вопросов.	материалом, не показывает знание смежных вопросов.
Количество баллов	61-70	46-60	21-45	0-20
Ответ на дополнительные вопросы	Исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, абитуриент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией	Полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленный экзаменационной комиссией, абитуриент демонстрирует хорошие знания, умение пользоваться современной научной терминологией.	В целом правильные ответы на вопросы, поставленный экзаменационной комиссией, при этом поступающий недостаточно аргументирует ответы	Демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, поверхностность и слабую аргументацию суждений или допущены значительные ошибки.
Количество баллов	21-30	11-20	6-10	0-5

6. Примерный перечень вопросов для экзамена (избранные вопросы по специальной дисциплине)

2.10.1. Пожарная безопасность

1. Классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности. Перечень показателей пожарной опасности.

2. Законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие пожарную безопасность.

3. Экспериментальные методы определения характеристик пожаровзрывоопасности веществ. Влияние на эти характеристики параметров технологического процесса.

4. Требования к огнестойкости зданий. Возгораемость материалов; пределы распространения огня по конструкциям; огнестойкость конструкций и методы их определения.

5. Парогазовые смеси горючего с окислителем в технологических процессах. Концентрационные пределы распространения пламени. Температурные характеристики горючих газов и жидкостей.

6. Средства и методы тушения пожаров. Классификация пожаров. Выбор огнетушащих средств.

7. Принципы предотвращения взрывов парогазовых систем. Флегматизация взрывоопасных смесей инертными газами. Категории взрывобезопасных смесей.

8. Обеспечение производств пожарной техникой. Стационарные установки. Первичные средства ликвидации пожаров. Автоматические системы тушения пожаров. Пожарная сигнализация.

9. Технологические пыли. Показатели пожаровзрывоопасности пыли во взвешенном и осевшем состоянии. Классификация видов пыли в промышленности.

10. Опасные факторы пожара и взрыва. Оценка вероятности пожара и взрыва и вероятности воздействия их опасных и вредных факторов на персонал.

11. Безопасная эвакуация людей при пожаре на производстве. Противопожарные преграды. Ограничение площади пожара и определение количества эвакуационных выходов в здании.

12. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон.

13. Электроустановки во взрывоопасных зонах (уровень, вид, категории и группы). Пример маркировки взрывозащиты электрооборудования.

14. Выбор и расчет легкобрасываемых конструкций. Рациональное размещение легкобрасываемых конструкций и взрывоопасного оборудования в зданиях.

15. Категорирование технологических блоков по взрывоопасности. Расчет энергетического потенциала технологического блока.

16. Общие сведения о горении твердых веществ. Фазодинамический механизм горения пылей.

17. Горение и взрыв. Особенности их возникновения и развития. Теории, объясняющие закономерности распространения пламени по парогазовым смесям.

18. Влияние химического строения, примесей, инертных добавок, влаги, размера частиц на величину НКПР пылей органических соединений.

19. Влияние галогенов в структуре вещества и вида функциональных заместителей и групп ($-\text{SO}_3 \text{ Na}$, $-\text{SO}_3 \text{ H}$, HCl) на величину НКПР пылей органических соединений.

20. Пожарная профилактика объекта (основная задача, система предотвращения пожара, система противопожарной защиты).

21. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса. Пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.

22. Устройства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям.

23. Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и вызванных взрывами.

24. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Определение массы вещества, принимающего участие во взрыве.

25. Расчет избыточного давления взрыва в помещении для индивидуальных горючих веществ (горючих газов и паров ЛВЖ и ГЖ, а также пылей).

26. Правила безопасности хранения СУГ и ЛВЖ под давлением. Меры защиты от атмосферного и статического электричества при проведении сливноналивных операций. Особенности пожарной опасности процессов при хранении нефтепродуктов в резервуарных парках.

7. Рекомендуемая литература для подготовки к вступительному испытанию

2.10.1. Пожарная безопасность

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности / Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Гаджиев Г.Г., С.Петербург : Издательство «Лань», 2019. – 448 с.

2. Райкова В.М., Мельников Н.О., Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. – 92 с.

3. Райкова В. М., Васин А.Я. Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 52 с.

4. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывобезопасности парогазовых смесей. Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2016. –248 с.

5. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. М.: Химия, 1991. – 432 с.

6. Пожарная безопасность : учебное пособие для втузов / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - М. : АСВ, 1997. - 176 с.

НПА

1. Федеральный Закон № 69-ФЗ от 21.12.94. О пожарной безопасности (с изменениями от 13.10.22).

2. Федеральный Закон № 123-ФЗ от 22.07.08. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 14.06.22).

3. Постановление Правительства РФ № 1479 от 16.09.20. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изменениями на 21.05.21).

4. Приказ Ростехнадзора № 533 от 11.12.20. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

5. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением № 1).

6. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением № 1).

7. ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Термины и определения (с Изменением № 1).

8. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (с Изменением № 1).