

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В.Бурмистров

марта 2019 г.

Программа кандидатского экзамена

05.26.03
(шифр)

«Пожарная и промышленная безопасность»
(наименование)

Казань, 2019 г.

Составители программы:

доцент

(должность)


(подпись)

Галеев А.Д.

(Ф.И.О)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от 21 марта 2019 г. № 3

Зав.кафедрой


(подпись)

Поникаров С.И.

(Ф.И.О.)

Утверждена на Ученом совете механического факультета
протокол № 4 от 22 марта 2019 г.

1. Программа кандидатского экзамена по специальности

1. Современное состояние и статистика аварийности, пожаров и взрывов на промышленных объектах. Опасности аварий, пожаров и взрывов. Общие закономерности, условия и принципы возникновения промышленных аварий. Связь частоты и последствий аварий и инцидентов с количеством и физико-химическими свойствами опасных веществ, режимными параметрами ведения технологических процессов и другими факторами.
2. Обеспечение безопасности человека в системе «человек – среда обитания – машина». Аксиомы о потенциальной опасности ОПО и технических устройств. Допустимый риск эксплуатации ОПО. Основные направления повышения уровня пожарной и промышленной безопасности на ОПО.
3. Основные законодательства РФ об охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Правовые основы обеспечения промышленной и пожарной безопасности. Федеральные законы «О пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об основах охраны труда в РФ».
4. Система управления промышленной безопасностью на предприятиях. Порядок осуществления производственного контроля. Профилактическая работа по повышению производственной безопасности. Планирование работ по промышленной безопасности на предприятии. Взаимодействие субъектов управления с целью обеспечения безопасного функционирования объектов.
5. Система подготовки и аттестации работников, эксплуатирующих ОПО. Обязанности и ответственность руководящих работников и специалистов по вопросам обеспечения пожарной и промышленной безопасности.
6. Надзорные органы федеральной исполнительной власти. Функции и задачи Ростехнадзора, Государственной противопожарной службы. Разрешительные, контрольные и надзорные функции. Принципы взаимодействия и разделения компетенции надзорных органов.
7. Классификация аварий. Моделирование и оценка опасностей на опасных промышленных производствах. План локализации аварий. Организация работы аварийно-восстановительных служб. Контроль и координация работ в аварийных ситуациях.
8. Понятие сертификации. Обязательная сертификация продукции и услуг. Обязательная сертификация оборудования. Условия ввоза импортной продукции. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации за сертифицированной продукцией. Порядок согласования документов на разработку (проектирование), испытание опытных образцов (партий) оборудования. Порядок согласования технических заданий, проведение эксплуатационных испытаний. Оформление разрешений на применение оборудования. Сертификация производства на соответствие требованиям охраны труда.
9. Производственный травматизм. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Порядок и виды возмещения работодателем вреда, причиненного работникам увечьем, профессиональным заболеванием или иным повреждением здоровья.
10. Действия руководителей и специалистов организации при авариях и возникновении несчастных случаев.
11. Объекты экспертизы. Виды экспертизы. Правила проведения экспертизы пожарной и промышленной безопасности. Система аккредитации экспертных организаций. Цель, принципы и порядок осуществления экспертизы. Заключение экспертизы.
12. Принципы и цели декларирования промышленной безопасности. Нормативно-правовая основа декларирования безопасности. Порядок отнесения промышленных объектов к объектам, для которых декларирование является обязательным. Структура декларации безопасности. Порядок разработки декларации промышленной безопасности ОПО. Разработка, утверждение, экспертиза и представление декларации безопасности.

13. Проведение оценки опасностей и риска. Основные нормативные и методические документы по анализу опасностей и риска.
14. Виды страхования. Государственное социальное страхование. Виды обеспечения по государственному социальному страхованию. Обязательное страхование гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации ОПО. Связь минимального размера страховой суммы с величиной возможного экономического ущерба от промышленных аварий. Зависимость размера страховой суммы страхования ответственности от категории ОПО. Ответственность производителей за нанесенный ущерб.
15. Аварийность и травматизм в промышленности. Причины их возникновения и меры профилактики.
16. Вредные производственные факторы, характерные для конкретной отрасли экономики. Мероприятия по снижению влияния вредных производственных факторов на организм работников.
17. Классификация опасных и вредных веществ. Вредные вещества. Классификация вредных веществ и общие требования безопасности. Совместное действие вредных веществ. Предельно допустимые, поражающие, смертельные концентрации веществ. Прогнозирование ориентировочных уровней воздействия вредных веществ на основе расчетных методов.
18. Пожаровзрывоопасность горючих веществ и материалов. Номенклатура показателей пожаровзрывоопасности. Факторы, влияющие на изменение показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Оценка горючести смесевых продуктов.
19. Основные понятия: горение, взрыв, ламинарное, дефлаграционное горение и детонация. Стехиометрия горения. Теплофизика горения. Тепловой баланс реакции горения. Калориметрическая температура горения веществ. Расчет теоретического объема продуктов сгорания веществ.
20. Поражающее действие опасных факторов пожара. Поражающее действие высокой температуры, теплового излучения, продуктов сгорания. Влияние температуры на прочностные свойства конструкционных материалов зданий, сооружений и оборудования.
21. Особенности горения газообразных, жидких и твердых веществ. Дефлаграционное горение. Особенности переноса тепла и вещества при горении. Система дифференциальных уравнений теплопроводности и диффузии для пламени. Подобие полей температуры и концентрации в пламени.
22. Особенности горения и взрыва парогазовых смесей в оборудовании и в объеме помещений (в полужамкнутом объеме). Детонационное горение газоздушных смесей. Огненный шар. Уравнение ударной адиабаты Гюгонио. Начальные параметры отраженных воздушных ударных волн. Определение параметров во фронте ударной волны при горении газоздушной смеси. Дефлаграционное и взрывное горение пылевоздушных смесей.
23. Огнестойкость зданий и сооружений. Меры по ограничению масштабов пожаров, объемно-планировочные решения, противопожарные преграды в зданиях. Легковыводные конструкции зданий и требования к ним. Условия безопасной эвакуации людей из зданий на случай возникновения аварии.
24. Оснащение производственных и других помещений средствами пожарозащиты, сигнализации и пожаротушения. Устройства и установки пожаротушения. Системы и устройства пожарной сигнализации.
25. Информационно-управляющие системы взрывопожарозащиты.
26. Оценка вероятности возникновения аварий. Качественный анализ риска аварий. Анализ вероятности возникновения опасных событий методами «деревьев событий» и «деревьев отказов». Количественный анализ риска.
27. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности. Условия отнесения производств к ОПО. Категорирование помещений, зданий и наружных технологических объектов

по нормам пожарной безопасности. Категорирование технологических блоков взрывоопасных производств. Классификация взрывоопасных и опасных зон по ПУЭ.

28. Основные показатели масштабов разрушений (доля участия вещества во взрыве, энергетический потенциал взрывоопасности, тротильный эквивалент, радиусы зон воздействия ударной волны) и методы их расчета. Типовые модели развития аварий. Образование парогазовой фазы из жидкой фазы за счет энергии перегрева жидкости, тепла экзотермических реакций, теплообмена с окружающей средой. Расчет количества образовавшейся парогазовой фазы.

29. Моделирование аварийных ситуаций и прогнозирование параметров загазованности окружающей среды. Рассеивание веществ в атмосферном воздухе. Модели расчета полей аварийной загазованности. Показатели токсического заражения местности (глубина заражения, зоны концентрационных полей) и методы их расчета.

30. Разделение схемы на технологические блоки для уменьшения взрывоопасности.

31. Регламентированные значения параметров, определяющих взрывоопасность технологических процессов. Исключение возможности взрыва в системе при регламентированных значениях параметров.

32. Условия обеспечения пожаровзрывобезопасности технологического процесса и его стадий.

33. Методы и средства, исключающие или предотвращающие возникновение источников инициирования взрыва внутри оборудования. Взрывопредупреждение и защита оборудования и трубопроводов от разрушений при невозможности исключить опасные источники зажигания.

34. Методы и способы герметизации оборудования для исключения образования опасных концентраций веществ в окружающей среде.

35. Системы аварийного освобождения. Факельные системы. Безопасный сброс горючих газов в закрытые системы для утилизации.

36. Требования к выбору и конструированию оборудования. Учет эксплуатационных технических параметров, используемых конструкционных материалов, наличия средств взрывозащиты, коррозионной устойчивости и других характерных особенностей условий эксплуатации.

37. Механическая прочность и работоспособность оборудования в условиях эксплуатации.

38. Диагностирование и мониторинг. Критерии состояния узлов и деталей, определяющие необходимость регулировки, ремонта или прекращения эксплуатации оборудования.

39. Требования безопасности к отдельным видам технологического оборудования: емкостному оборудованию, колонным аппаратам, реакционному оборудованию, насосным и компрессорным аппаратам, технологическим трубопроводам.

40. Порядок проведения работ и оформления их результатов при определении остаточного ресурса поднадзорного оборудования и трубопроводов. Практика работ по оценке остаточного ресурса поднадзорного оборудования и трубопроводов. Отраслевые методики прогнозирования остаточного ресурса безопасной эксплуатации поднадзорного оборудования и трубопроводов. Неразрушающий контроль оборудования и трубопроводов при проведении работ по оценке их остаточного ресурса. Программно-информационные средства и вычислительные комплексы, используемые при оценке ресурса безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов.

41. Вентиляция производственных помещений. Расчет необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции. Аварийная вентиляция.

42. Молниезащита производственных объектов. Защита от вторичных проявлений молний, от заноса высоких потенциалов по коммуникациям. Статическое электричество.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена:

а) основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов; Под ред. Ш.А. Халилова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 576 с
2. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 280100.65 "Безопасность жизнедеят." / А.Ф. Егоров, Т.В. Савицкая. — М.: КолосС, 2010. — 525 с.
3. Фомина, Е. Е. Учебное пособие по оценке последствий аварий на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса с использованием программного продукта "ТОКСИ+3,2" [Учебники]: [для студ. спец. "Безопасность технол. процессов и производств"] / Рос. гос. ун-т нефти и газа. — М. : Издат. центр РГУ нефти и газа, 2009. — 96 с
4. Галеев, А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах [Учебники]: учеб. пособие / А.Д. Галеев, С.И. Поникаров; Казанский нац. исслед. технол. ун-т.— Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. — 152 с.
5. Тимофеева, С. С. Оценка техногенных рисков: Учебное пособие. — Москва; Москва: Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. — 208 с.
6. Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность: Учебное пособие. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. — 198 с.

б) дополнительная литература:

1. Маршалл, Виктор. Основные опасности химических производств. / В. Маршалл; пер. с англ. Г.Б.Барсамяна, А.Б.Двойнишникова, М.И.Макстенека, М.Б.Радивилова ; под ред. Б.Б.Чайванова, А.Н.Черноплекова. — М. : Мир, 1989. — 671 с.
2. Маршалл, Виктор. Основные опасности химических производств. / В. Маршалл; пер. с англ. Г.Б.Барсамяна, А.Б.Двойнишникова, М.И.Макстенека, М.Б.Радивилова ; под ред. Б.Б.Чайванова, А.Н.Черноплекова. — М. : Мир, 1989. — 671 с.
3. Бесчастнов, М. В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение. — М.: Химия, 1991. — 432 с.
4. Дроздова, Т. И. Теория горения и взрыва [Учебники]: учеб. пособие / Иркутский гос. техн. ун-т. — Иркутск, 2013. — 224 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>.
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>.
3. ЭБС "Лань" - режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>.
4. ЭБС "Znanium.com" - режим доступа: <http://znanium.com>.
5. ЭЧЗ «РГУ нефти и газа» - режим доступа: <http://elib.gubkin.ru>.
6. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - режим доступа: <http://elibrary.ru>.
7. ЭБС "КнигаФонд" - режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.
8. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» - режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>