

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)
 Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного
 автономного образовательного учреждения высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Начальник ООД



В.Л. Бибик
 «21» _____ 05 _____ 2018 г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

выпускников, претендующих на получение степени бакалавр по
 направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»

профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Б6. Итоговая государственная аттестация						
Выпускная квалификационная работа	Кафедра	сем.	кред.	Государственный экзамен	Кафедра	сем. кред.
очная форма обучения						
Выпускная квалификационная работа бакалавра	БЖДЭиФВ	8	6	Междисциплинарный экзамен по направлению	БЖДЭиФВ	8 -
заочная форма обучения						
Выпускная квалификационная работа бакалавра	БЖДЭиФВ	10	12	Междисциплинарный экзамен по направлению	БЖДЭиФВ	10 -

Выпускающая кафедра: БЖДЭиФВ

2018 г.

Программа итоговой государственной аттестации: Для студентов ЮТИ ТПУ по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях» очной и заочной форм обучения. – Юрга: ЮТИ ТПУ, 2018 – 37 с.

Составитель:

Доцент кафедры БЖДЭиФВ



А.Г. Мальчик

Ст. преподаватель кафедры БЖДЭиФВ



П.В. Родионов

Ассистент кафедры БЖДЭиФВ



Н.Ю. Луговцова

Рецензент:

Зав. кафедрой БЖДЭиФВ



к.т.н.

С.А. Солодский

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим семинаром кафедры безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания
« 19 » _____ 05 _____ 2018 г.

Зав. кафедрой БЖДЭиФВ



к.т.н.

С.А. Солодский

Содержание

Введение	4
1. Итоговый междисциплинарный экзамен	6
2. Выпускная квалификационная работа	8
3. Программа итогового междисциплинарного экзамена по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»	12
4. Пример экзаменационного билета по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»	25
5. Пример тем ВКР по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»	26
6. Рекомендуемые для подготовки к экзамену источники учебной информации по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»	27
7. Приложение А	34

Введение

В соответствии с Федеральным законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» № 125-ФЗ итоговая государственная аттестация выпускников завершающих обучение по программе высшего профессионального образования, в высших учебных заведениях является обязательной.

Итоговая государственная аттестация выпускников включает:

- междисциплинарный государственный экзамен по направлению;
- защиту выпускной квалификационной работы в форме бакалаврской работы.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

По результатам итоговой государственной аттестации выпускников Государственная аттестационная комиссия принимает решение о присвоении степени бакалавра по направлению и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании.

К итоговому междисциплинарному экзамену по направлению и защите выпускной квалификационной работе допускаются лица, завершившие полный курс по профессиональной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Сдача итогового экзамена проводится на открытых заседаниях государственных экзаменационных комиссий, состоящих из научно-педагогического персонала ВУЗа и лиц, приглашенных из сторонних организаций.

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования определены государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», которые учтены в настоящей программе государственной итоговой аттестации.

Документы, определяющие содержание экзамена:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».
2. СУОС ТПУ по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».
3. Общие положения основной образовательной программы (ООП) 20.03.01 «Техносферная безопасность».
4. Учебный план ООП по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

1. Итоговый междисциплинарный экзамен

Экзамен носит комплексный характер и ориентирован на закрепление системных связей между учебными дисциплинами в данной предметной области.

Конкретный состав учебных дисциплин итогового междисциплинарного экзамена определяется выпускающей кафедрой и утверждается Ученым советом ЮТИ ТПУ, исходя из требований государственного образовательного стандарта и образовательного стандарта ТПУ к уровню подготовки выпускника.

Сроки проведения ГЭ утверждаются приказом ректора после завершения последней экзаменационной сессии.

Состав и время работы экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора по представлению выпускающей кафедры не позднее, чем за один месяц до начала ее работы и доводится до сведения студентов.

Основанием допуска к экзамену является распоряжение руководства структурного подразделения (заместителя директора института по учебной работе). Выпускающая кафедра представляет распоряжение после окончания последней экзаменационной сессии и доводит его до сведения студентов.

Итоговый междисциплинарный экзамен организуется и осуществляется в виде письменного экзамена и собеседования экзаменуемого с группой экспертов, входящих в Экзаменационную комиссию. Ответ студента на экзаменационный билет должен включать все необходимые математические соотношения, графические и словесные пояснения, обоснование, выводы. Устное собеседование выпускника с членами экзаменационной комиссии не является обязательным элементом аттестации.

Взаимодействие экзаменуемого с экспертами экзаменационной комиссии, осуществляется на основании экзаменационного билета и утвержденной программе итогового междисциплинарного экзамена данного образовательного направления.

Программа итогового междисциплинарного экзамена является обязательным элементом организации и проведения итоговой аттестации выпускника. Программа должна содержать: состав дисциплин, включаемых в экзамен; перечень теоретических разделов, тем и вопросов, охватывающих основное содержание каждой из дисциплин; рекомендуемые для подготовки источники информации; образцы экзаменационных билетов; критерии оценки качества письменных и устных ответов.

Содержание экзаменационных билетов разрабатывается выпускающей кафедрой, согласовывается заведующим кафедрой и утверждается председателем ГЭК.

Экспертной оценке на завершающей стадии итогового междисциплинарного экзамена подвергаются устные ответы экзаменуемых на вопросы экзаменационного билета и на устные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Решение об оценке, выставляемой каждому экзаменуемому в отдельности, экзаменационная комиссия принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов простым большинством голосов. В случае спорного решения об оценке председателю экзаменационной комиссии предоставляется право окончательного решения.

Письменное решение экзаменационной комиссии и ответы выпускника фиксируются в книге протоколов и подписываются всеми членами комиссии. Результаты сдачи итогового междисциплинарного экзамена доводятся до сведения выпускника и записываются в приложение к диплому.

Студентам, не сдавшим итоговый междисциплинарный экзамен, предоставляется право повторной сдачи экзамена через один год в период работы экзаменационной комиссии следующего учебного года. Таким студентам может быть выдана по их просьбе справка установленного образца о незаконченном высшем профессиональном образовании с приложением перечня изученных дисциплин и полученных студентом оценок.

При неявке студента на итоговый междисциплинарный экзамен по уважительной причине, подтвержденной документально, экзаменационная комиссия, полномочная на

данный период, может назначить дополнительное заседание для проведения экзамена.

2. Выпускная квалификационная работа

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме бакалаврской работы представляет завершающий этап обучения студента и имеет своей целью оценить умение студентов использовать теоретические знания при решении инженерных и научных задач и степень подготовленности выпускника к профессиональной деятельности в современных условиях.

ВКР должна расширить профессиональный кругозор студента, охватить большинство теоретических вопросов учебных дисциплин основной образовательной программы.

Содержательно и предметно ВКР должна соответствовать образовательной программе данного направления профессиональной подготовки.

ВКР выполняются на актуальные и реальные темы региональной и отраслевой направленности, отвечающие современному развитию науки и техники. Выпускающая кафедра определяет содержание работ и соответствие ВКР утвержденной тематике.

Тематика и руководитель ВКР назначаются приказом руководителя структурного подразделения (заместителя директора института по учебной работе). Руководители тем ВКР закрепляются за студентами по представлению заведующего кафедрой из числа профессоров, доцентов и наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников. К руководству ВКР могут привлекаться также высококвалифицированные специалисты и научные сотрудники других организаций. В этом случае из числа штатных сотрудников кафедры назначается кураторы.

Обязанности руководителя и куратора ВКР определены выпускающей кафедрой и включают: выдачу студенту индивидуального задания и исходных данных для выполнения ВКР; составление и контроль выполнения календарного плана работы; проведение систематических консультаций;

периодическое информирование кафедры о ходе выполнения ВКР студентом; помощь в оформлении ВКР; подготовка к публичной защите.

Защита ВКР осуществляется на заседании Государственной Аттестационной Комиссии (ГАК).

Состав ГАК по защите ВКР формируется из профильных специалистов научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий, других вузов, а также преподавателей выпускающей кафедры. Председателем ГАК, как правило, назначается профессор родственного ВУЗа, либо руководитель предприятия, организации сферы экологии.

Состав и время работы ГАК утверждается приказом ректора в начале семестра. Действует комиссия в течение календарного года.

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно сдавшие итоговый междисциплинарный экзамен.

Началом работы над ВКР является выбор темы. Тема должна быть актуальной как в научном, так и в практическом смысле. Реальная тематика ВКР, согласованная с предприятиями, НИИ, доводится до сведения студентов. ВКР должна выполняться на основе индивидуального задания, содержащего необходимую исходную информацию для выполнения конкретной работы будущей профессиональной деятельности.

Для своевременного и успешного выполнения ВКР необходимо в начале работы по теме составить совместно с руководителем календарный план работы, включающий работу с литературой, разработку теоретической и расчетной части, выполнение экспериментальной части, оформление ВКР и подготовку к защите.

ВКР должна состоять из пояснительной записки и демонстрационного материала. Содержание и объем пояснительной записки определены приказом ТПУ № 6/од от 10.02.2014 г. «Об утверждении и введении в действие «Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в ТПУ»».

Кафедра доводит до сведения студентов все этапы выполнения ВКР, порядок проведения защиты и состав ГАК.

Обязательным документом для проведения защиты ВКР является отзыв руководителя с оценкой деятельности студента и качества выполненной ВКР. В отзыве дается характеристика актуальности работы, подготовленности студента к профессиональной деятельности, оценивается самостоятельность работы студента в период выполнения ВКР, указываются основные достоинства и недостатки, дается заключение о возможности присвоения соответствующей степени и выставляется общая оценка ВКР по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отзыв руководителя на ВКР должен быть передан в ГАК за день до защиты.

Допуск к защите ВКР в ГАК оформляется распоряжением руководителя структурного подразделения (заместителя директора института по учебной работе). Основанием для распоряжения служат следующие документы: справка учебной части ЮТИ ТПУ о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной, производственной и преддипломной практикам; зачетная книжка; личная карточка студента; учебная карточка студента; отзыв руководителя дипломной работы.

За день до защиты ВКР пояснительная записка, демонстрационный материал и отзыв руководителя сдаются секретарю ГАК для проверки и подписи заведующим кафедрой. Список очередности студентов для защиты в ГАК устанавливается распоряжением заведующего кафедрой и доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала защиты.

В ГАК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: печатные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическое применение работы (проекта), программные продукты, патенты и т.д.

Результаты защиты ВКР объявляются в день защиты после закрытого заседания ГАК и оформления протокола заседания ГАК.

Решения о результатах защиты ВКР и присуждения степени «Бакалавр» ГАК принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов, простым большинством голосов. В случае спорного решения об оценке председателю предоставляется право окончательного решения.

ВКР оцениваются по четырехбалльной системе. Решение ГАК о выдаче диплома с отличием осуществляется только в случае оценок "отлично" и "хорошо" по всем видам аттестационных испытаний ("отлично" не менее 75%), и оценок "отлично" по итоговым аттестационным испытаниям. Результаты защиты ВКР записываются в приложение к диплому.

Студентам, не защитившим ВКР, предоставляется право повторной защиты через один год в период работы ГАК следующего учебного года. Таким студентам может быть выдана по их просьбе справка установленного образца о незаконченном высшем профессиональном образовании с приложением перечня изученных дисциплин и полученных студентом оценок.

По окончании работы ГАК председатель комиссии составляет отчет и представляет его в Учебную часть. В отчете председателя ГАК должны быть показаны уровень подготовки выпускников; качество выполнения работ; соответствие тематики современному состоянию науки, техники и запросам предприятий; характеристика знаний студентов; недостатки подготовки по отдельным дисциплинам. В отчете также даются рекомендации по дальнейшему совершенствованию подготовки специалистов.

3. Программа итогового междисциплинарного экзамена по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»

На экзамен выносятся основные вопросы профессионального цикла по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»:

Охрана труда

1. Инструктажи по охране труда. Профессиональные стандарты. Специальная оценка условий труда, льготы и компенсации за работу во вредных и опасных условиях.

2. Вредные и опасные производственные факторы: вибрация, производственное освещение, производственный шум, защитное заземление, зануление. Классы условий труда.

3. Несчастные случаи на производстве. Виды и причины несчастных случаев. Комиссия по расследованию несчастного случая. Алгоритм действий при несчастном случае на производстве.

4. Оказание первой помощи: определения признаков жизни у пострадавшего, правила проведения сердечно-легочной реанимации, виды и помощь при кровотечении, ожогах и обморожениях.

5. Способы снижения воздействия вредных и опасных факторов на работника. ПДК, ПДУ. Принципы их принятия.

Опасные природные процессы

1. Классификация опасных природных процессов.

2. Космогенно-климатические, атмосферные и метеогенно-биогенные ОПП. Современное состояние методов и средств технического мониторинга и прогнозирования в мире и России для данного класса ОПП.

3. Гидрологические и гидрогеологические; геологические и биологические ОПП. Классификация. Инженерные средства

защиты и прогнозирования. Современное состояние методов и средств технического мониторинга. Методы борьбы.

Надежность технических систем и техногенный риск

1. Основные показатели надежности технических систем
2. Теоретические законы распределения отказов в технических системах.
3. Стандартизация и сертификация в области надежности.
4. Методология качественного и количественного анализа опасности.
5. Методы повышения надежности технических систем.
6. Основные понятия и классификация рисков. Оценка пожарных рисков.
7. Нормативная база оценки риска. Методы анализа и оценки риска.
8. Управление техногенным и экологическим риском.

Устойчивость объектов экономики в ЧС

1. Основные принципы оценки и направления повышения устойчивости объектов экономики.
2. Критерии, по которым классифицируются объекты экономики. Технически особо сложные объекты экономики.
3. Характеристика потенциально-опасных объектов (химически-опасные, пожароопасные, радиационно-опасные, гидродинамически-опасные объекты). Причины и особенности аварий на транспортных коммуникациях.
4. Деление объектов экономики по важности. Объекты, устойчивость которых особенно важна в условиях ЧС.
5. Факторы, определяющие устойчивость работы объектов экономики.
6. Требования инженерно-технических мероприятий по ГО к размещению основных производственных фондов ОЭ.

7. Требования инженерно-технических мероприятий по ГО, предъявляемые к системам коммунально-энергетического хозяйства ОЭ.

8. Исследование устойчивого функционирования объектов в ЧС. Данные, необходимые для проведения оценки устойчивости объектов в ЧС.

9. Этапы исследования устойчивости функционирования объектов в ЧС, их характеристика и особенности.

10. Задачи рабочих групп по исследованию устойчивости объекта экономики.

11. Оценка устойчивости работы объекта экономики в условиях ЧС: оценка инженерной защиты рабочих и служащих, оценка устойчивости системы управления производством.

12. Оценка устойчивости работы объекта экономики в условиях ЧС: оценка устойчивости при воздействии ударной волны и светового излучения.

13. Оценка устойчивости работы объекта экономики в условиях ЧС: оценка устойчивости при воздействии вторичных поражающих факторов.

14. Оценка устойчивости работы объекта экономики в условиях ЧС: оценка устойчивости при возникновении ЧС химического и бактериологического характера.

15. Оценка устойчивости работы объекта экономики в условиях ЧС: оценка устойчивости объекта экономики к воздействию проникающей радиации и радиоактивного заражения.

16. Мероприятия по повышению устойчивости работы ОЭ. Организационные мероприятия повышения устойчивости работы объектов экономики.

17. Инженерно-технические мероприятия повышения устойчивости работы объектов экономики. Специальные мероприятия по защите и спасению людей и ликвидации ЧС.

18. План-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования ОЭ.

19. Прогнозирование параметров опасных зон, масштабов и структуры очагов поражения.

20. Декларация безопасности промышленного объекта.

Надзор и контроль в сфере безопасности

1. Государственный надзор за соблюдением законодательства содержащего нормы трудового права.
2. Государственный надзор в области промышленной безопасности.
3. Экспертиза промышленной безопасности.
4. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
5. Контрольно-надзорная деятельность в сфере экологии.
6. Контрольно-надзорная деятельность в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
7. Государственный надзор в области пожарной безопасности.
8. Контрольно-надзорная деятельность в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

Организация и ведение аварийно-спасательных работ

1. Техника безопасности ведения АСР при авариях с выбросом АХОВ. Приборы, техника и приспособления, используемые при ведении АСР с выбросом АХОВ.
2. Аварийно-спасательные работы при землетрясениях. Приборы, техника и приспособления, используемые при ведении АСР при землетрясениях.
3. Техническое обеспечение проведения АСР. Подвижные средства технического обслуживания и ремонта.
4. Правила снятия защитного обмундирования спасателя, зараженного отравляющими веществами. Индивидуальные средства защиты, применяемые спасателями при проведении АСР.
5. Основные задачи разведки при землетрясении. Использование инженерной техники при проведении АСР.

6. Виды уровней подсистем РСЧС в Российской Федерации. Организация и порядок добычи воды при проведении АСР.

7. Эвакуация из опасных зон. Способы и этапы эвакуации пострадавших. Организация медицинской сортировки в районе ЧС.

8. Виды и способы деблокирования пострадавших в завалах. Порядок и область применения гидравлического аварийно-спасательного инструмента.

9. Особенности проведения ПСР в условиях радиоактивного загрязнения. Применение технических средств при дезактивации, дегазации и дезинфекции.

10. Режимы функционирования РСЧС. Назначение, ТТХ и устройство траншейной машины БТМ-4.

11. Лесные пожары и их виды. Назначение, классификация и *общее* устройство пожарных автомобилей.

12. Задачи радиационной разведки. Технические средства радиационной разведки.

13. Правила передвижения спасателей по скалам. Правила оборудования посадочной площадки для вертолета.

14. Основные поражающие факторы пожара. Тактика действий противопожарных подразделений при тушении торфяных пожаров.

15. Основные способы локализации аварий на коммунально-энергетических сетях. Проведение АСР на КЭС в темное время суток и в холодное время года.

16. Алгоритм проведения АСР при ДТП. Виды технического обслуживания. Периодичность выполнения технического обслуживания. Содержание работ контрольного осмотра.

17. Техника безопасности при проведении АСР на акваториях. Спасательные средства, применяемые для спасения людей на акваториях.

18. Организация спасательных служб иностранных государств, их задачи, структура, оснащение и порядок функционирования.

19. Основные положения Федерального закона «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

20. Силы и средства, привлекаемые для ведения АСДНР. Этапы проведения АСДНР.

Тактика сил Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны

1. Область распространения действия Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС.

2. Определение чрезвычайной ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций.

3. Силы гражданской обороны.

4. Органы, осуществляющие управление гражданской обороной.

5. Структура РСЧС. Режимы функционирования.

6. Назовите подсистемы входящие в РСЧС. На каких уровнях эти подсистемы действуют.

7. Руководство гражданской обороной.

8. Режим функционирования органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

9. Полномочия организаций в области гражданской обороны.

10. Назовите, где создаются Территориальные подсистемы РСЧС и как определяется состав их звеньев.

11. Цели Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС.

12. Назовите составляющие, которые должен иметь каждый уровень РСЧС.

13. Координационные органы РСЧС.

14. Принципы организации и ведения гражданской обороны.
 15. Основные задачи комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.
 16. Постоянно действующие органы управления РСЧС.
 17. Органы повседневного управления РСЧС.
 18. Силы и средства РСЧС.
 19. Силы и средства постоянной готовности.
- Назовите, что составляет основу сил постоянной готовности.
20. Предназначение спасательных воинских формирований МЧС России.

Пожарная безопасность технологических процессов в машиностроении.

1. Общие сведения о технологии, технологических процессах. (Дать определение термину технологический процесс. Примеры отраслей промышленности к которым относится понятие технология.) Общие определения по пожарной безопасности технологических процессов. (Дать определение термину пожарная безопасность, пожарная опасность. Основные определяющие).

2. Перечислите основные причины быстрого распространения пожара в условиях производства.

3. Перечислите наиболее характерные причины несвоевременных действий людей по тушению возникшего пожара на производстве.

4. Дайте определение понятию производственные коммуникации. Перечислите причины распространения пожара по производственным коммуникациям.

5. Защита производственных коммуникаций сухими огнепреградителями (рис. 1 Приложение А):

- сущность защитного действия;
- описание схемы устройства огнепреградителя.

6. Защита производственных коммуникаций жидкостными

(гидравлические затворы) огнепреградителями (рис. 2 Приложение А):

- сущность защитного действия;
- описание схемы устройства огнепреградителя.

7. Огнепреграждающие задвижки (заслонки и шиберы) (рис. 3 Приложение А). Суть защитного действия. Механизмы срабатывания. Описание схемы устройства огнепреграждающей заслонки.

8. Цель применения обратного клапана при повреждении жидкостного или газового трубопровода. Описать принцип действия обратного клапана (рис. 4 Приложение А).

9. Перечислите мероприятия и средства защиты технологического оборудования от пожара и взрыва.

10. Защита технологического оборудования от разрушения при взрыве предохранительными клапанами с защитной откидной крышкой, их устройство, принцип действия (рис. 5 Приложение А).

11. Защита технологического оборудования от разрушения при взрыве предохранительными клапанами мембранного типа. Указать какой тип мембраны указан на изображении, его устройство, принцип действия. Основные особенности мембран данного типа (рис. 6 Приложение А).

12. Защита технологического оборудования от разрушения при взрыве предохранительными клапанами мембранного типа. Указать какой тип мембраны указан на изображении, его устройство, принцип действия. Основные особенности мембран данного типа (рис. 7 Приложение А).

13. Системы мгновенного подавления химической реакции взрыва (активные методы защиты аппаратов от взрывов). Описать физический смысл.

14. Пожарная опасность механической обработки металлов (холодная обработка: токарная, фрезерная). Основные факторы разогрева обрабатываемого материала. Требования пожарной безопасности при процессах механической обработки металлов.

15. Пожарная опасность процессов измельчения твердых веществ (зерно, уголь и тр.) при дроблении и измельчении. Пожарная опасность шаровых мельниц в разные периоды

работы. Источники зажигания в машинах для измельчения. Меры пожарной безопасности процессов измельчения.

16. Пожарная опасность механической обработки древесины. Источники зажигания в деревообрабатывающих цехах. Меры пожарной безопасности при обработке древесины.

Практическая часть

Задача 1. На химическом предприятии произошла авария на технологическом трубопроводе. Выброшено около 50 т. сжиженного хлора, находившегося под давлением. Возник источник заражения АХОВ. Рабочие и служащие объекта обеспечены промышленными противогазами на 100%, убежищами на рабочую смену.

В заводском поселке, расположенном в непосредственной близости от предприятия, проживает 600 человек. Население обеспечено противогазами на 40 %. Для укрытия людей используются здания и простейшие укрытия.

Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра 3 м/с, температура воздуха 20 °С, конвекция. Разлив АХОВ на подстилающей поверхности свободный ($h=0,05$ м).

Определить:

- глубину зоны заражения хлором при времени от начала аварии $N=2$ ч.
- площадь зоны фактического заражения.
- продолжительность действия источника заражения.
- возможные потери персонала предприятия и населения.

Задача 2. При входе в задымленную зону метрополитена давление в дыхательных аппаратах со сжатым воздухом, в комплект которых входит один баллон вместимостью 8 л, было 270, 265, 280 кгс/см². Время включения – 16 часов 35 минут. При каком давлении звено ГДЗС должно возвращаться из НДС и когда постовому на посту безопасности необходимо передать информацию командиру звена о начале выхода из метрополитена, если очаг пожара не будет найден?

Задача 3. Рабочая смена ОЭ составляет 600 чел. Из них в убежищах IV класса может укрыться 400 чел. Других ЗС и подвальных помещений, которые могут быть использованы как укрытия, на территории ОЭ нет. Определить возможные потери при действии ударной волны с величиной избыточного давления на фронте $\Delta P_{\text{ф}}=200$ кПа, вызванной взрывом ядерного боеприпаса.

Задача 4. ОЭ после радиационной аварии может оказаться в зоне радиоактивного заражения с показателем спада уровня радиации $n=0,5$ и уровнем радиации на 1 ч после аварии $P_1=3$ мГр/ч. Оценить достаточность защиты производственного персонала в начальном периоде аварийной ситуации, если он в это время продолжает работать в обычном режиме, находясь 8 часов в производственных трехэтажных зданиях, 12 ч в жилых двухэтажных деревянных домах, 2 ч (или 10 ч для производственного персонала, работающего на открытой территории) на открытом воздухе и 2 ч в городском транспорте.

Задача 5. Определить величины избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, при которых промышленное здание получит различные степени разрушения. Здание бескаркасное, сейсмостойкое, стены деревянные, высота здания 7 м. Грузоподъемность мостового крана $Q=3$ т.

Задача 6. В результате аварии автоцистерны, заполненной $6,3 \cdot 10^4$ кг пропана, образовался огненный шар. Рассчитать вероятность гибели людей на расстояниях 150, 250, 350, 450 м от центра огненного шара.

Задача 7. Определить при какой величине избыточного давления $\Delta P_{\text{ф}}$ произойдет смещение незакрепленного металлического оборудования относительно бетонного фундамента и получение им средних повреждений. Длина оборудования $l=4000$ мм, ширина $b=1500$ мм, высота $H=500$ мм. Масса 300 кг.

Задача 8. Определить предел устойчивости ОЭ к действию светового излучения взрыва, если горючими веществами на нем являются рубероид, древесина сосновая, х/б серые шторы, брезент, конвейерная прорезиненная ткань. Оценить также выполнение условия устойчивости при

наземном взрыве мощностью 1000 кт на расстоянии 100 км от объекта при средней прозрачности атмосферы ($D=80$ км).

Задача 9. Оценить устойчивость ОЭ к действию источника зажигания, возникающего при возгорании в технологической емкости с открытой поверхностью бензина. Количество бензина в емкости, используемого в течение рабочей смены в цехах $M=20$ кг. Диаметр емкости $d=1,5$ м. Размеры цехов: $l=30$ м, $b=10$ м, $h=10$ м. В отделке цеха №1 использован стеклопластик, цеха № 2 – пергамин, цеха № 3 – древесина, цеха № 4 – древесно-волоконистые плиты.

Задача 10. Определить предел устойчивости ОЭ, если необходима его работа в условиях зараженности фосгеном в течение 3 часов. Площадь ограждающих конструкций, световых проемов и объем здания наименее защищенного цеха соответственно равны 2800 м², 250 м² и 20000 м³. Нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций $0,5$ кг/м²·ч, световых проемов 10 кг/м²·ч. Плотность воздуха $\rho_v=1,269$ кг/м³, пороговая токсодоза фосгена $D_{пор}=3,2$ мг·мин/л. Противогазами производственный персонал не обеспечен.

Задача 11. Звено ГДЗС включилось в дыхательные аппараты со сжатым воздухом, в комплект которых входят 2 баллона вместимостью $6,7$ л каждый, в 18 часов 20 минут. Давление воздуха в баллонах в это время составляло $285, 295, 275$ кгс/см². За время продвижения к месту работы в здании повышенной этажности оно снизилось соответственно до $260, 255, 255$ кгс/см². Время прибытия к очагу пожара (месту работы) – 18 часов 35 минут. Определить ожидаемое время возвращения звена ГДЗС из НДС, время работы у очага пожара и контрольное время подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС.

Задача 12. Определить объем ремонтно-восстановительных работ, потребные силы, средства и время для их выполнения на машиностроительном заводе. Исходные данные для расчета: $C_{бз}=35$ млн. руб.; $C_{бто}=20$ млн. руб.; $C_{бкэс}=10$ млн. руб.; $P_з=28,5$ тыс. руб.; $P_{то}=35$ тыс. руб.; $P_{кэс}=28,5$ тыс. руб.; $G_з=0,3$; $G_{то}=0,2$; $G_{кэс}=0,15$; $R'=700$ чел; $t_{вд}=2$ месяца.

Задача 13. Газоанализатор показал наличие 0,8% паров ацетона C_3H_6O . Определить безопасную концентрацию паров ацетона при выполнении сварочных работ.

Задача 14. Вычислить максимальное давление взрыва смеси этилацетата $C_4H_8O_2$ с воздухом, если начальное давление 101,3 кПа, начальная температура 273 К, температура взрыва 2230 К.

Задача 15. В производственном помещении находится аппарат с амилацетатом $C_7H_{14}O_2$. Масса жидкости в аппарате 10 кг. В результате аварии аппарат разрушен, жидкость поступила в помещение и полностью испарилась. Вычислить тротильный эквивалент взрыва паровоздушной смеси. Теплота сгорания амилацетата составляет 3889,9 кДж/моль.

Задача 16. В течение времени Δt производилось наблюдение за восстанавливаемым изделием, и было зафиксировано 15 отказов. До начала наблюдения изделие проработало 350 ч, общее время наработки к концу наблюдения составило 1280 ч. Требуется найти наработку на отказ.

Задача 17. Наработка элемента автоматической системы имеет распределение Вейбулла с параметрами $k = 1,5$, $\lambda_0 = 0,0015 \text{ ч}^{-0,5}$. Требуется определить вероятность безотказной работы элемента и интенсивность отказов при наработке, равной 1000 ч.

Задача 18. Система состоит из $N=3$ приборов, имеющих разную надежность. Известно, что первый прибор, проработав вне системы 1650 ч, имел 3 отказа, второй – за 1860 ч имел 4 отказа и третий – за 80 ч имел 3 отказа. Для каждого из приборов справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо найти наработку на отказ всей системы.

Задача 19. Звено ГДЗС включилось в КИП-8 в 18 часов 10 минут. Давление кислорода в баллоне в это время составляло 185, 195, 200 кгс/см². За время продвижения к месту работы в трюме корабля оно снизилось соответственно до 160, 165, 180 кгс/см². Время прибытия к очагу пожара (месту работы) – 18 часов 20 минут. Определить ожидаемое время возвращения звена ГДЗС из НДС, время работы у очага пожара и

контрольное время подачи команды постовым на возвращение звена ГДЗС из НДС.

Задача 20. Построить «дерево событий» при разгерметизации оборудования. Дальнейшие события могут развиваться следующим образом:

1. образование парогазового облака с вероятностью 0,4 или образование пролива жидкой фазы с вероятностью 0,6.

2. при образовании парогазового облака возможно рассеивание токсичного облака по направлению ветра с вероятностью 0,2 или воспламенение парогазового облака с вероятностью 0,8; при образовании пролива жидкой фазы возможно воспламенение пролива с вероятностью 0,15 или его ликвидация с вероятностью 0,85.

3. при воспламенении парогазового облака возможен вспышечный пожар с вероятностью 0,24 или взрыв парогазового облака с вероятностью 0,76; при воспламенении пролива возможен пожар разлива с вероятностью 0,7 или его ликвидация с вероятностью 0,3.

Определить результирующее событие и рассчитать вероятность всех возможных ситуаций.

**4. Пример экзаменационного билета по направлению
20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки
«Защита в чрезвычайных ситуациях»:**

 <p>TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</p>	
<p>Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ) Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ЮТИ ТПУ)</p>	
<p>ИТОГОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»</p>	
<p>СОГЛАСОВАНО Руководитель ООП _____ С.А. Солодский «__» _____ 2018 г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Председатель ГЭК _____ М.С. Федонов «__» _____ 2018 г.</p>
<p>Экзаменационный билет № 1</p>	
<p>1. Основные принципы оценки и направления повышения устойчивости объектов экономики.</p> <p>2. Силы и средства, привлекаемые для ведения АСДНР. Этапы проведения АСДНР.</p> <p>3. Область распространения действия Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС.</p> <p>4. Оказание первой помощи: определения признаков жизни у пострадавшего, правила проведения сердечно-легочной реанимации, виды и помощь при кровоточении, ожогах и обморожениях.</p> <p>5. Основные показатели надежности технических систем.</p> <p>Задача. Нарботка элемента автоматической системы имеет распределение Вейбулла с параметрами $k = 1,5$, $\lambda_0 = 0,0015 \text{ ч}^{-0,5}$. Требуется определить вероятность безотказной работы элемента и интенсивность отказов при наработке, равной 1000 ч.</p>	

**5. Пример тем ВКР
по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»:**

1. Оценка риска и расчет последствий разрушения резервуара хранения сжиженного газа на ООО «Томскнефтехим» г. Томск.

2. Разработка мероприятий по повышению устойчивости функционирования ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод» в режиме ЧС.

3. Проектирование автономного быстровозводимого защитного гидротехнического сооружения для местности с периодическими затоплениями.

4. Оценка пожарных рисков и разработка инженерных решений по повышению пожарной безопасности базы хранения нефтепродуктов.

5. Разработка проекта системы пожарной сигнализации и оповещения ветеринарной лаборатории.

6. Разработка проекта противопожарного водоема для маловодного поселка.

7. Разработка регламента обеспечения функционирования аварийно-спасательных служб и формирований с использованием средств системы СУКС ООО «Сибирская инвестиционная группа».

6. Рекомендуемые для подготовки к экзамен источники учебной информации по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»:

1. Проведение занятий с работающим населением в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах: Учебно – методическое пособие. – Изд. 2 – е, стер. – М: Институт риска и безопасности, 2013. – 278 с.

2. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Учебное пособие / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. – 5-е изд., доп. – М.: Институт риска и безопасности, 2013. – 536 с.

3. Аварийно – спасательные и другие неотложные работы: Основы организации и технологии ведения АСДНР с участием нештатных аварийно – спасательных формирований / Под общ. ред. В.Я. Перовщикова. – М.: Институт риска и безопасности, 2012. – 413 с.: ил.

4. Черемисов Н.С., Шевченко В.В. Организация работы комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности всех уровней: Учебно – методическое пособие / Под общ. ред. Н.А. Крючка. – 3-е изд. стереотип. – М.: Институт риска и безопасности, 2013. – 248 с.

5. Подготовка и проведение учений и тренировок с нештатными аварийно – спасательными формированиями, работниками организаций и предприятий: Методические рекомендации и образцы документов / Под общ. ред. В.Я. Перовщикова. – 2-е изд., с изм. – М.: Институт риска и безопасности, 2011. – 277 с.

6. Нештатные аварийно – спасательные формирования. Предназначение, создание, организационная структура, оснащение: Методическое пособие / Под общ. ред. В.Я.

Перевощикова. – 2-е изд., стер. – М.: Институт риска и безопасности, 2012. – 174 с.

7. Подготовка нештатных аварийно – спасательных формирований: Методическое пособие / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. – М.: Институт риска и безопасности, 2013. – 384 с.

8. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Учебное пособие / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. – 5-е изд., доп. – М.: Институт риска и безопасности, 2013. – 536 с.

9. Аварийно – спасательные и другие неотложные работы: Основы организации и технологии ведения АСДНР с участием нештатных аварийно – спасательных формирований / Под общ. ред. В.Я. Перевощикова. – М.: Институт риска и безопасности, 2012. – 413 с.: ил.

10. Подготовка и проведение учений и тренировок с нештатными аварийно – спасательными формированиями, работниками организаций и предприятий: Методические рекомендации и образцы документов / Под общ. ред. В.Я. Перевощикова. – 2-е изд., с изм. – М.: Институт риска и безопасности, 2011. – 277 с.

11. Нештатные аварийно – спасательные формирования. Предназначение, создание, организационная структура, оснащение: Методическое пособие / Под общ. ред. В.Я. Перевощикова. – 2-е изд., стер. – М.: Институт риска и безопасности, 2012. – 174 с.

12. Подготовка нештатных аварийно – спасательных формирований: Методическое пособие / Под общ. ред. Г.Н. Кириллова. – М.: Институт риска и безопасности, 2013. – 384 с.

13. Федеральный закон РФ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя», 1995 г.

14. Справочник спасателя, книги 1-8. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2010 г.

15. Промышленная безопасность опасных производственных объектов: Учеб. пос. для вузов / Б.А. Храмов, А.П. Гаевой, И.В. Дивиченко. – Старый Оскол: "ТНТ", 2015. – 276 с.

16. Устойчивость объектов экономики в ЧС: Методич. указания к выполнению курсовой работы на тему "Повышение устойчивости работы объекта экономики с опасной технологией производства" для студентов направления 280700 "Техносферная безопасность" очной формы обучения / Н.Ю. Луговцова. – Юрга: Типография ООО "Медиасфера", 2015. – 34 с.
17. Модели и методы расчета надежности технических систем / В.С. Викторова, А.С. Степанянц. – М.: ЛЕНАНД, 2014. – 254 с.
18. Надежность технических систем. Примеры и задачи: Учебное пособие для вузов / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. – СПб.: Лань, 2012. – 314 с.
19. Надежность технических систем и техногенный риск: Методич. указания к выполнению практич. работ по курсу "Надежность технических систем и техногенный риск" для студентов направления 280700 "Техносферная безопасность" очной формы обучения / Н.Ю. Луговцова. – Юрга: Типография ООО "Медиасфера", 2015. – 94 с.
20. Инженерно-техническая и пожарная защита объектов / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 511 с. - ("Обеспечение безопасности объектов". Книга 4).
21. Пожарно-технический минимум: Учебное пособие. - М., 2013. - 123 с.
22. Правила, инструкции, нормы пожарной безопасности РФ - 13-е изд. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2013. - 172 с.
23. Обеспечение пожарной безопасности производственных зданий: Учебно-методическое пособие / А.В. Рязанцева ; А.В. Рязанцева , Г.В. Лукашина; под ред. Е.А. Резчикова. - М.: МГИУ, 2008. - 60 с.
24. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Справочник. - 9-е изд., испр. - М., 2004. - 493 с.

25. Огнезащита материалов и конструкции: Пожарная безопасность предприятия: Справочник. - 5-е изд., испр. - М., 2012. - 252 с.

26. Пожарная безопасность предприятия. Курс пожарно-технического минимума: учебно-справочное пособие/ С.В.Собурь. Ссылка: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5СТПУ%5Сbook%5С116342>

27. ГОСТ 12.0.003-2015 Межгосударственный стандарт «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы»

28. Федеральный закон № 426 «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013г.

29. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон № 197 от 30.12.2001 (ред. от 05.02.2018)

30. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний, требований охраны труда работников организаций» утвержденный совместным постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29.

31. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»

32. Конституция Российской Федерации (12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ.

33. «О Правилах разработки и утверждения профессиональных стандартов». Постановление Правительства РФ от 22 января 2013 года № 23.

34. Федеральный закон № 323 «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» от 21.11.2011.

35. Приказ Минздравсоцразвития РФ № 477 «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» от 04.05.2012.

36. Постановление Минтруда РФ от 24.10.2002 №73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и

положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

37. Приказ Минздравсоцразвития России от 15.04.2005 N 275 «О формах документов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».

38. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты»

39. Постановление Минтруда РФ № 73 «Об особенностях расследования несчастных на производстве в отдельных отраслях и организациях» от 24.10.2002

40. ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление». Введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.05.81 № 2404. Переиздание (июнь 2001 г.) с изменением № 1, утвержденным в марте 1987 г. (ИУС N 7-87).

41. ГОСТ 12.1.003-2014 Межгосударственный стандарт «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» от 01.11.2015

42. ГОСТ 12.1.047-85 Межгосударственный стандарт «Система стандартов безопасности труда вибрация» от 01.01.1987. Переиздание июнь 2001 г.

43. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Учебное пособие / Под ред. Г.Н. Кириллова. – М.: ИРБ, 2002. – 512 с.

44. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: Учеб. пос. для вузов / И.И. Суторьма, В.В. Загор, В.И. Жукалов. – Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2016. – 270 с.

45. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / В.С. Малкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 432 с.

46. Шашурин В.Д., Башков В.М., Ветрова Н.А., Шалаев В.А. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление / учебное пособие для вузов. – М.: МГТУ им.

Баумана, 2009. – 60 с. – ЭБС «Лань», режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52156#book_name

47. Денисенко Г.Ф. Охрана труда: учеб. пособие / Г.Ф.Денисенко. – М.: ВШ,2005. – 319 с.

48. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия: учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. – М.: ПожКнига, 2008. – 496 с.

49. Баратов А.Н. Пожарная безопасность: учеб. пособие / А.Н. Баратов, В.А. Пчелинцев. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 176 с.

50. Снегирев А.Ю.. Горение перемешанных реагентов: учеб. пособие / А.Ю. Снегирев, В.А. Талалов. – СПб.: Изд-во политехн. Ун та, 2011. – 215 с.

51. Снегирев А.Ю. Теоретические основы пожаро- и взрывобезопасности. Горение неперемешанных реагентов: учеб. пособие / А.Ю. Снегирев, В.А. Талалов. – СПб.: Изд-во политехн. Ун-та, 2013. – 212 с.

52. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 года № 68 – ФЗ.

53. Алтунин А.Т. Формирования ГО в борьбе со стихийными бедствиями. – М.: Стройиздат, 2012 г.

54. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. – М.: Атомиздат, 2011, 288 с.

55. В.М.Емельянов, В.Н.Коханов, В.А.Некрасов Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие для высшей школы/Под ред. В.В.Тарасова. – 3-е изд., доп. и испр. – М.: Академический Проспект: Трикта, 2012. – 480 с.

56. Современные технологии защиты и спасения / МЧС России. под общ. Ред. Р.Х. Цаликова; - М.: Деловой экспресс, 2011. - 288 с.

57. Гришагин В.М., Ковалев В.И., Фарберов В.Я. Опасные природные процессы: Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2011. - 400 с.

58. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. Вводный курс: Учебник. - М: ЗАО Издательство «Экономика», 2004. - 702 с.

59. Электронный ресурс база нормативный документ TOXI+RISK, информационный ресурс ОСРПИ «Консультант Плюс», ИС «Кодекс 6 поколение» точка доступа www.lib.tpu.ru.

60. Электронный архив ТПУ eachive.tpu.ru; электронная НТБ ТПУ www.lib.tpu.ru.



Зав. кафедрой БЖДЭиФВ

С.А. Солодский

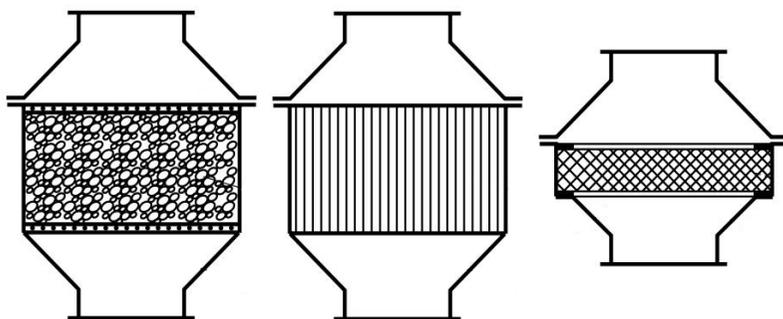


Рис. 1 Сухие огнепреградители

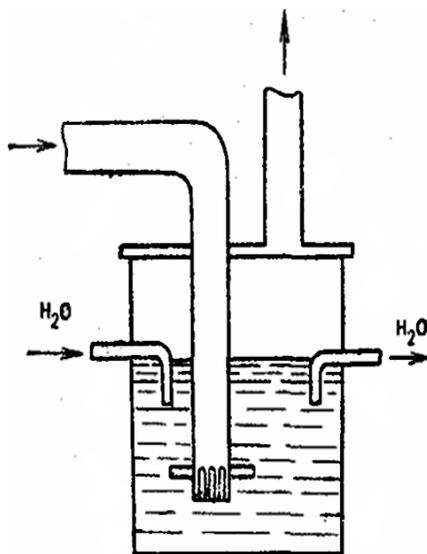


Рис. 2 Жидкостный огнепреградитель

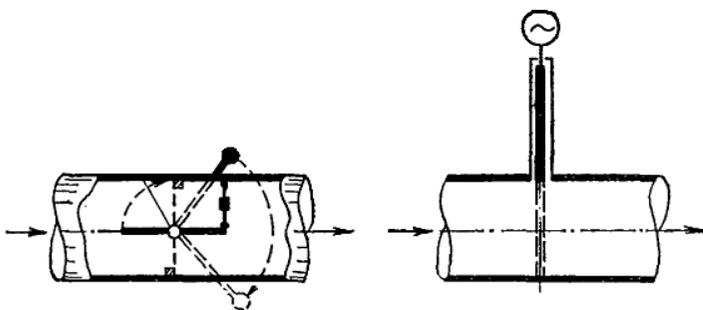


Рис.3 Огнепреграждающие задвижки

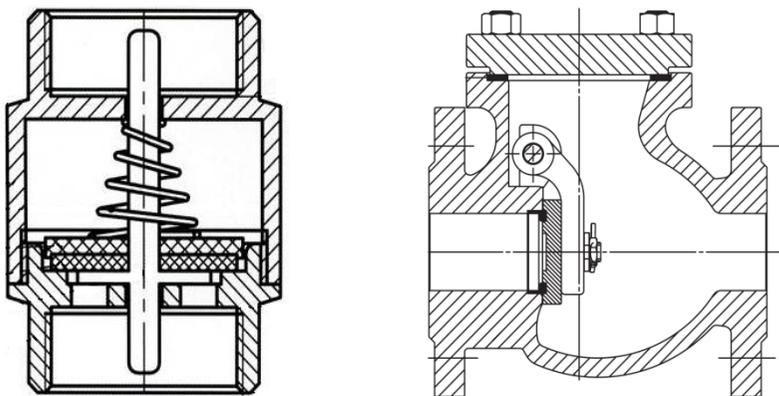


Рис.4 Резьбовой обратный клапан

Створчатый клапан

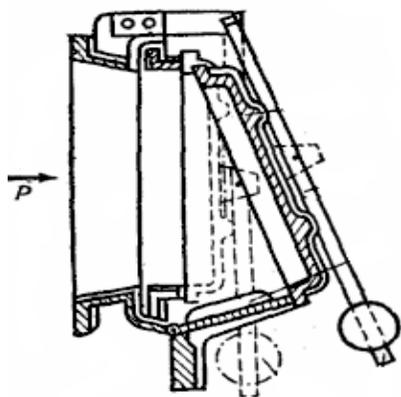


Рис. 5 Предохранительный клапан с защитной откидной крышкой

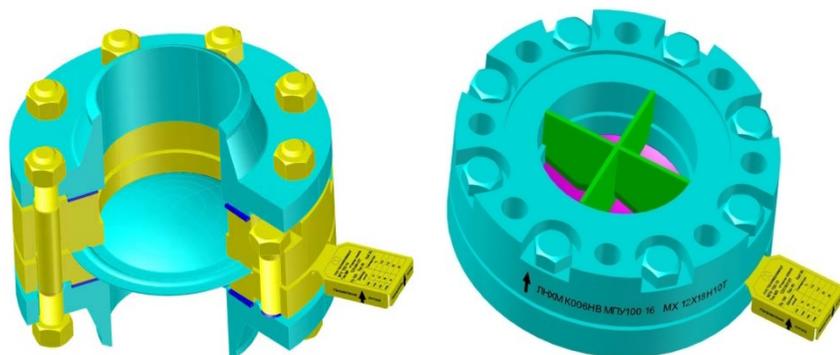


Рис. 6 Предохранительные клапаны

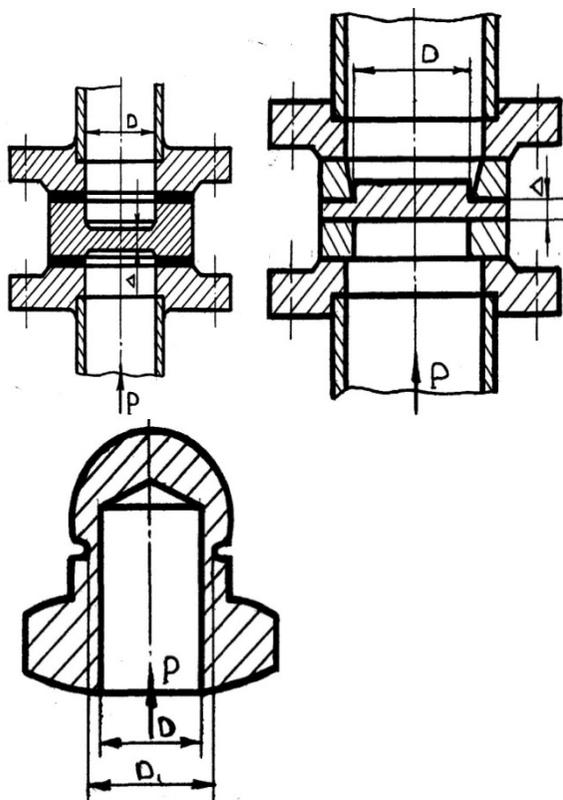


Рис. 7 Предохранительные клапаны