

1. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Цель вступительного экзамена: оценка соответствия поступающего знаниям, умениям и навыкам требованиям, определенным Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

2. КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ

Компетентность поступающего проверяется по следующим дисциплинам профессионального цикла:

- «Надёжность технических систем и техногенный риск»;
- «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»;
- «Системы обеспечения техносферной безопасности»;
- «Системы защиты среды обитания»;
- «Мониторинг среды обитания»;
- «Системный анализ опасностей техносферы».

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Поступающий в магистратуру должен продемонстрировать знания в следующем объёме:

3.1. Надёжность технических систем и техногенный риск

Надёжность как комплексное свойство технических систем. Основные понятия и определения. Жизненный цикл системы и проблемы оценки надёжности. Обеспечение надёжности и безопасности технических систем на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации. Основные понятия о надёжности. Составляющие надёжности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость). Основные показатели безотказности по ГОСТ 27.002: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа (статическое и вероятностное определения).

Математические модели надёжности. Методы статистической обработки результатов испытаний на надёжность и определение показателей безотказности.

Прикладные задачи надёжности. Методы повышения надёжности систем с помощью резервирования и восстановления. Виды резервирования.

Выполнение структурного резервирования. Прогнозирование постепенных отказов. Детерминированный и вероятностный подходы к оценке надежности.

Оценка безопасности на основе теории риска. Понятие риска. Классификация видов риска. Методология анализа и оценки риска. Количественная оценка риска. Критерии приемлемого риска. Оценка риска технической системы.

Оценка безопасности производственной среды. Оценка взрывоопасности технологических процессов и производств. Оценка возникновения взрывопожароопасной ситуации в производственных зонах.

3.2 Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

Классификация внешних воздействий производственных факторов на человека. Основные принципы понимания факторов риска и причинно-следственные связи между качеством окружающей среды и состоянием здоровья населения. Методы оценки медико-биологических особенностей воздействия среды обитания на человека. Связь между возникновением профессиональных и производственно обусловленных заболеваний и производственными факторами, а также общие принципы их профилактики.

Методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду. Характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учётом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.

3.3 Системы обеспечения техносферной безопасности

Системно-структурный подход и системный анализ в обеспечении безопасности жизнедеятельности. Система «человек - жизненная среда»; природная среда; социальная (социально-политическая среда); техногенная среда. Системный анализ - как совокупность методологических средств. Понятие эрготической системы.

Квантификация и идентификация опасностей в техносфере. Опасность – как негативное свойство живой и неживой материи. Признаки опасности, источники формирования опасности. Идентификация опасностей. Методы обнаружения опасностей. Классификация опасностей по видам источников опасности, по видам потоков в жизненном пространстве, по моменту возникновения, по длительности воздействия, по объектам негативного воздействия, по количеству людей, подверженных опасному воздействию, по размерам и видам зон воздействия, по способности человека

идентифицировать опасности органами чувств, по виду негативного воздействия на человека, по вероятности воздействия на человека и среду обитания.

Таксономия по времени реализации, таксономия опасностей по числу пораженных, таксономия опасностей по виду энергетического носителя;

Энергоэнтропийная концепция аварийности и травматизма. Потенциальная опасность существования человека. Виды проявления техносферной опасности. Несанкционированный или неуправляемый выход энергии. Возникновение происшествий как следствие появления и развития причинной цепи предпосылок. Инициаторы и составные части причинной цепи происшествий.

Структура системы обеспечения безопасности. Её цели и задачи. Нормативные акты (руководящие документы), регламентирующие требования безопасности. Организационно-технические мероприятия, выполняемые на различных этапах подготовки и проведения технологических процессов. Технические и другие виды ресурсов, необходимых для осуществления и выполнения требований безопасности.

Системы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. Системы обеспечения микроклимата в рабочих, жилых и социальных помещениях. Системы освещения рабочих, жилых и социальных помещений.

Системы защиты от потоков вещества. Системы защиты от потоков парообразного вещества, системы защиты от потоков пылевидного вещества.

Системы защиты от потоков энергии: системы защиты от шума; системы защиты от воздействия электрического тока; системы защиты от электромагнитного излучения; системы защиты от ионизирующего излучения.

Системы обеспечения взаимодействия человека и элементов техносферы: системы профессионального отбора; системы профессионального обучения; системы обучения приёмам безопасного выполнения работ.

3.4 Системы защиты среды обитания

Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Стратегия и тактика защиты атмосферы.

Методы и средства очистки выбросов от газообразных примесей - сущность процессов, основы расчёта, области и примеры применения. Основы выбора проектных решений и расчёт систем пылегазоулавливания,

типовые схемы.

Стратегия и тактика защиты гидросферы, очистка сточных вод: основные способы, их физико-химическая сущность, аппаратное оформление, основы расчёта, особенности и области применения. Обработка осадков сточных вод.

Переработка и утилизация твёрдых отходов, общие и специальные методы переработки и обезвреживания твёрдых отходов.

Защита от энергетического загрязнения биосферы: принципы, методы и средства защиты от акустического, электромагнитного и ионизирующего облучения.

3.5 Мониторинг среды обитания

Уровни мониторинга. Система глобального мониторинга. Международный регистр и приоритетность определения загрязняющих веществ. Фоновый мониторинг. Мониторинг трансграничного переноса веществ.

Сеть наблюдения за состоянием водных объектов. Система мониторинга поверхностных вод. Основные программы исследования водных объектов. Государственная система мониторинга водных объектов.

Сеть наблюдения за состоянием атмосферы. Показатели качества атмосферного воздуха.

Мониторинг почвенного покрова. Основные принципы, задачи и виды наблюдений. Организация наблюдений за уровнем тяжёлых металлов, нефти и пестицидов.

Химические методы анализа. Физические методы анализа. Аппаратные средства. Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа. Фотометрический анализ.

Системы дистанционного контроля среды обитания. Аэрокосмические методы контроля окружающей среды. Аппаратные средства оперативного контроля окружающей среды.

3.6 Системный анализ опасностей техносферы

Системный анализ опасностей техносферы. Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Основные понятия и показатели качества систем обеспечения безопасности в техносфере. Принципы моделирования человеко-машинных и других динамических систем. Базовые модели анализа опасностей.

Качественные методы анализа опасностей. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей методом

потенциальных отклонений. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ. Анализ последствий аварий. Экспертиза опасности системы «человек-машина-среда».

Количественные логико-вероятностные методы анализа опасностей техносферы. Диаграммы причинно-следственных связей, как модели процессов в системах. Виды диаграмм: деревья происшествий, графы аварийности и травматизма, стохастические сети. Качественный и количественный анализ диаграмм влияния. Имитационное моделирование происшествий в человеко-машинной системе. Оптимизация модельных параметров системы «человек-машина-среда».

Оценка риска и ранжирование опасностей. Понятие риска. Модель «доза-эффект» и оценка риска. Прогнозирование показателей аварийности и травматизма на производстве. Принципы обеспечения безопасности. Вероятностный подход к ранжированию опасностей. Ранжирование опасностей методом иерархий.

Оценка вероятностей состояний и обслуживания системы «человек-машина-среда» на базе марковских процессов. Марковские цепи. Процессы с дискретными состояниями. Граф состояний системы «человек-машина-среда». Уравнения Колмогорова для системы «человек-машина-среда».

Анализ опасностей на базе нечётких множеств. Основные понятия теории нечётких множеств. Нечёткие высказывания и отношения. Основные модели нечёткой человеко-машинной системы. Классификация опасностей на базе нечётких критериев. Логико-лингвистическая модель аварийности и травматизма на базе нечётких множеств. Экспертная оценка опасностей на основе нечётких множеств.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНА

Билет тестирования содержит 20 заданий.

Абитуриент получает оценку **«отлично»** в случае, если он получил 85 и более баллов по всей совокупности ответов.

Абитуриент получает оценку **«хорошо»** в случае, если он получил от 60 до 84 баллов по всей совокупности ответов.

Абитуриент получает оценку **«удовлетворительно»** в случае, если он получил от 30 до 59 баллов по всей совокупности ответов;

Абитуриент получает оценку **«неудовлетворительно»** в случае, если он получил менее 30 баллов по всей совокупности ответов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Громов Ю.Ю., Иванова О.Г., Мосягина Н.Г., Набатов К.А. Надежность информационных систем: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 160 с. - <http://window.edu.ru/resource/090/73090>
2. Бородин, С. М. Обеспечение надежности при проектировании РЭС: учебное пособие / С.М. Бородин. - Ульяновск: УлГТУ, 2010. - 106 с. - <http://window.edu.ru/resource/509/74509>
3. Техногенные системы и химическая безопасность: учебное пособие для лекционного курса «Техногенные системы и экологический риск» / Н.А. Улахович, С.С. Бабкина, Э.П. Медянцева, М.П. Кутырева, А.Р. Гатаулина, И.В. Барулина. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. –110 с - <http://window.edu.ru/resource/077/78077>
4. Основы безопасности в техносфере: учебное пособие / А.А. Дик, В.А. Иванов, В.Н. Макарова, А.А. Усов, Л.А. Харкевич. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 80 с. <http://window.edu.ru/resource/076/80076>
5. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. - 180 с. http://window.edu.ru/resource/430/77430/files/med_biol_osnovy.pdf
6. Журнал "Здравоохранение, образование и безопасность"
7. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/886/36886/13899>
8. Ветошкин А.Г. Защита атмосферы от газовых выбросов. Учебное пособие по проектированию. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. <http://window.edu.ru/resource/882/36882/files/stup108.pdf>
9. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/885/36885/13898>.
10. Журнал "Инженерная защита"
11. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.
12. Журнал "Безопасность в техносфере"
13. Журнал "Теоретическая и прикладная экология"
14. Журнал "Экология производства"
15. Булкин В.В., Калиниченко М.В. Мониторинг среды обитания: учеб. Пособие. В 2 ч. Ч. 1. / под ред. В.В. Булкина. 2-е изд. -Саратов: Амирит, 2017. – 108 с. - 15 экз.

16. Бакланов А. И. Системы наблюдения и мониторинга: учебное пособие / А. И. Бакланов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 234 с. - http://window.edu.ru/resource/572/64572/files/Baklanov_978-5-94774-905-2/1-2-3_cB905-2.pdf

17. Методическое пособие по дисциплине «Экологический мониторинг»: Учебное пособие/ Под ред. Г.И. Хараева. –Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 77 с. - <http://window.edu.ru/resource/412/18412/files/mtdc17.pdf>

Программу составил профессор кафедры ТБ Муромского института (филиала)
ВлГУ *д.т.н. Булкин В.В.*

«_28_» __августа_ 2020 г. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ МИ (ф) ВлГУ*
протокол № __1__ от __1__ сентября 2020 года.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*

Программа переутверждена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*

Программа переутверждена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*

Программа переутверждена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*

Программа переутверждена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*

Программа переутверждена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ *Шарапов Р.В.*