


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения  
(структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ  
И.Б. Старченко  
(руководитель структурного подразделения)  
И.Б. Старченко  
(ФИО)  
2016 г.



**Программа вступительного экзамена в аспирантуру  
по специальной дисциплине**

Направление подготовки

20.06.01. Техносферная безопасность  
(код, наименование)

Направленности (профили)

05.26.02. Безопасность в чрезвычайных ситуациях  
(шифр, наименование)

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Форма обучения

**очная**

Составители: руководитель направления, профессор кафедры техносферной безопасности и химии, д.т.н., профессор Петров В.В., зав. кафедрой техносферной безопасности, экологии и химии, к.т.н., доцент Плуготаренко Н.К.

Программа утверждена на заседании Ученого совета Института нанотехнологий, электроники и приборостроения  
Протокол № 5 от 31.03.2016 (структурное подразделение)

Таганрог, 2016

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

### Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: мониторинг безопасности; расчет и проектирование систем обеспечения безопасности; управление рисками, системный анализ и моделирование; экспертиза безопасности, а также обзорно-обобщающие работы по новым достижениям в области техносферной безопасности.

Процедура проведения экзамена: абитуриент выбирает билет, готовит ответы на вопросы билета в письменной форме и сдает экзамен по билету в виде собеседования.

### 1. Мониторинг безопасности

Понятие мониторинга чрезвычайных ситуаций, экологического мониторинга, мониторинга окружающей среды. Основные цели, задачи, функции, принципы проведения. Классификация систем мониторинга. Общая характеристика методов и средств контроля среды обитания. Особенности переноса загрязняющих веществ в различных средах с учетом биотических, физических, гидрологических и гидрохимических факторов воздействия. Контроль и прогнозирование чрезвычайных природных явлений. Метеорологические основы развития чрезвычайных природных явлений, их прогнозирование.

Мониторинг атмосферного воздуха. Основные критерии состояния загрязнения воздушного бассейна. Организация системы наблюдений за загрязнением атмосферы. Виды наблюдений. Посты наблюдений за загрязнением атмосферы: категории постов, определение необходимого количества постов наблюдений, выбор местоположения постов наблюдений, определение перечня веществ, подлежащих контролю, программы и сроки наблюдений. Особенности отбора проб воздуха. Оборудование для отбора проб. Режимы отбора проб. Методы анализа. Автоматизированные системы мониторинга атмосферного воздуха.

Мониторинг гидросферы. Показатели качества воды. Требования к качеству воды (хозяйственно-питьевая, техническая, вода водных объектов). Анализ качества воды и его особенности. Типовая гидрохимическая лаборатория и ее оборудование. Автоматизированные системы контроля качества загрязненных вод. Сеть наблюдения за состоянием водных объектов. Категории пунктов наблюдения и их задачи. Периодичность и программа наблюдений за качеством поверхностных вод. Классификация методов анализа – физические, химические, физико-химические, биологические. Виды проб, принципы отбора проб газов, жидкостей, твердых веществ. Методы разделения и концентрирования. Сравнительная характеристика методов. Выбор метода анализа. Общая характеристика электрохимических, оптических, хроматографических методов анализа. Выбор схемы анализа и приоритетности измерений концентраций загрязняющих веществ.

Мониторинг почв. Специфичность мониторинга почв. Исследование загрязнения почвенного покрова. Комплексные наблюдения: изучение процессов миграции вещества в системе атмосферный воздух – почва – растения – поверхностные и грунтовые воды – донные отложения. Методы отбора проб, подготовки и анализа проб почвы. Представление мониторинговой информации: таблицы, почвенно-геохимические карты, разрезы, профили

Мониторинг энергетических загрязнений. Допустимые уровни воздействия антропогенных источников различных видов излучения на население и окружающую среду. Мониторинг шумового, вибрационного, радиационного, электромагнитного и других видов излучений. Методы и системы измерения шума. Методы контроля и измерения уровней вибрации на рабочем месте и окружающей среде.

## **2. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности**

Классификация методов очистки отходящих газов. Обоснование выбора метода очистки пылегазовых систем. Расчет аппаратов для осаждения пылей под действием силы тяжести и инерционных сил, очистки газов в электрическом поле. Фильтрационные установки: барабанные сетки, микрофильтры, зернистые фильтры, фильтры с полимерной загрузкой, электромагнитные фильтры: принцип действия, конструкции, характеристики. Расчет аппаратов мокрого пылеулавливания и высокотемпературного обезвреживания газов.

Классификация методов обезвреживания жидких отходов. Расчет аппаратов осаждения примесей из сточных вод. Расчет аппаратов физико-химической, химической, биологической очистки сточных вод. Адсорбция. Адсорберы с неподвижным, движущимся и взвешенным слоем адсорбента. Высокотемпературное обезвреживание. Сепараторы. Ультрафильтрация. Экстракция. Сорбционные методы. Ионообмен. Методы нейтрализации. Перевод примесей в малорастворимые соединения. Метантенки. Парофазное и жидкофазное окисление. Процессы и аппараты для биологической очистки сточных вод: аппараты для биологической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях: принцип действия, конструкции, характеристики.

Расчет установок обезвреживания, переработки и утилизации твердых отходов. Источники образования твердых отходов и их классификация. Характеристики твердых бытовых отходов. Сита. Смешение твердых материалов. Утилизация пластмасс и эластомеров. Переработка твердых бытовых отходов. Установки для компостирования отходов. Переработка осадков сточных вод. Установки механическая обработка твердых отходов: дробление, измельчение, грохочение: принцип действия, конструкции, характеристики. Захоронение отходов. Полигоны.

Способы и средства защиты от акустического, энергетического, инфра- и ультразвукового воздействия, шума, электромагнитного воздействия на окружающую среду.

## **3. Управление рисками, системный анализ и моделирование**

Введение в системный анализ. Основы формальной логики и теории аргументации. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Базовые принципы теории надежности и массового обслуживания. Элементы общей теории систем и системной динамики. Принципы формализации и моделирования сложных систем. Методология системного анализа и синтеза безопасности в техносфере.

Идентификация и предварительный анализ техногенных опасностей. Общие принципы прогнозирования риска техногенных происшествий. Системное исследование происшествий с помощью диаграмм типа «дерево». Моделирование и прогноз риска происшествий с помощью диаграмм типа «граф» и «сеть».

Общие принципы исследования процесса причинения техногенного ущерба. Прогнозирование параметров аварийного истечения и распространения энергозапаса. Прогнозирование параметров превращения и разрушительного воздействия продуктов аварийного выброса.

Общие принципы осуществления менеджмента техногенного риска. Обоснование требований к параметрам риска техногенных происшествий. Обеспечение приемлемого техногенного риска при создании объектов техносферы. Контроль степени приемлемости прогнозируемых и реальных параметров техногенного риска. Статистический контроль вероятности техногенных происшествий на головном опасном производственном объекте. Статистический контроль результативности мер по снижению техногенного риска серийно эксплуатируемых опасном производственном объекте.

Поддержание риска техногенных происшествий на приемлемом уровне. Оптимизация контрольно-профилактической работы по поддержанию приемлемого техногенного риска. Снижение техногенного риска за счет совершенствования контроля особо опасных работ. Особенности

менеджмента риска техногенных ЧС каскадного характера. Обобщенная процедура прогнозирования и снижения риска каскадных ЧС. Апробация обобщенной процедуры прогнозирования и снижения риска каскадных ЧС.

#### **4. Экспертиза безопасности**

Принципы и методы проведения экспертизы экологической безопасности. Нормативные документы, правила безопасности. Процедура проведения экспертизы экологической безопасности объекта. Общественная и государственная экспертиза. Основные нормативные показатели экологичности предприятий, транспортных средств, производственного оборудования и технологических процессов. Нормативные показатели экологичности технических систем. Допустимые уровни физических воздействий (шума, вибрации, ЭПМ и т. д.), обеспечивающие ПДУ в селитебных зонах.

Принципы и методы проведения экспертизы производственной безопасности. Перечень нормативных актов. Процедура проведения экспертизы производственной безопасности предприятия. Экспертиза проектной документации на строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение, консервация и ликвидация опасного производственного объекта. Экспертиза технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте. Экспертиза зданий и сооружений на опасном производственном объекте. Экспертиза декларации промышленной безопасности. Экспертиза иной документации, связанных с эксплуатацией опасного производственного объекта.

Принципы и методы проведения экспертизы пожарной безопасности. Нормативные документы, правила безопасности. Экспертиза технических устройств, применяемых для обеспечения пожарной безопасности. Экспертиза зданий и сооружений с позиций пожарной безопасности. Процедура проведения экспертизы пожарной безопасности объекта.

Принципы и методы проведения экспертизы безопасности в чрезвычайных ситуациях. Нормативные документы, правила безопасности. Процедура проведения экспертизы безопасности в чрезвычайных ситуациях предприятия.

#### **Основная литература**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 29.12.2004) «Об охране окружающей среды».
2. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения окружающей среды: Учебник. – М.: ОНИКС, 2010. – 335 с.
3. Дмитриев М. Т. и др. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ, окружающей среды. -М.: "Химия", 1998г.- 368с
4. РД 03-259-98 Инструкция о порядке ведения мониторинга безопасности гидротехнических сооружений предприятий, организаций, подконтрольных органам Госгортехнадзора России.- М.: Медиа Сервис, 2012
5. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 года № 116 –ФЗ.
6. Лопанов А. Н., Климова Е. В. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности: учебное пособие/ А. Н. Лопанов, Е. В. Климова.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.– 201 с.
7. Защита окружающей среды от техногенных воздействий: учеб. пособие для вузов / под общ. ред. Невской Г.В. - М.: Изд-во МГОУ, 1993. - 216 с.

8. Инженерная экология и экологический менеджмент/ Под ред. Н.И.Иванова. М.:Логос, 2002-528с.
9. Инженерная защита окружающей среды: очистка вод, утилизация отходов / под ред. Бирмана Ю. А., - М. : Ассоциация строительных вузов, 2002. - 296 с.
10. Белов П.Г. Управление рисками: системный анализ и моделирование. Монография в 2-х частях. СПб: Изд-во «Стратегия будущего» 2011 Часть I – 337 с.; часть II – 290 с.
11. Акимов В.А., Лапин В.Л. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. М.: Деловой экспресс. 2002. – 358 с.
12. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безопасности сложных технических систем. М.: Логос. 2001. – 208 с.
13. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2007. – 276 с.
14. Дьяконов К. Н. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник для студ. вузов. - М. : Аспект Пресс, 2005. - 384 с.
15. Федеральный закон” Об экологической экспертизе “ 23.11.95 № 174-ФЗ.
16. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда : учеб. пособие для студ. вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 318 с.
17. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие для студ. вузов. - 3-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2007. - 431 с.