

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Института нанотехнологий,  
электроники и приборостроения

А.А. Федотов

2017 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
В МАГИСТРАТУРУ**

по направлению подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность  
Магистерская программа «Комплексные системы безопасности»

## Пояснительная записка

Вступительное испытание в магистратуру включает в себя ключевые и практически значимые вопросы по учебным дисциплинам предметной и специальной подготовки в объеме требований, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа экзамена включает в себя модули следующих учебных дисциплин:

- «Физико-химические процессы в техносфере»;
- «Промышленная экология»;
- «Управление техносферной безопасностью».

**Цель** вступительного междисциплинарного экзамена - это определить готовность и возможность поступающего освоить Основную образовательную программу по направлению подготовки магистра 20.04.01 «Техносферная безопасность».

**Задачами** вступительного экзамена является выявление у экзаменуемого:

- степени сформированности комплексной системы знаний о фундаментальных законах и закономерностях функционирования и развития биосферы;
- уровня свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения знаний в области техносферной безопасности;
- умения связывать общие и частные вопросы, связанные с пониманием процессов в экосистемах при антропогенном воздействии;
- глубины понимания практического применения экологических знаний как научной основы отдельных отраслей современного производства и рационального природопользования;
- уровня усвоения основных методических знаний и умений, профессиональных умений и навыков применять дидактические, методические и технологические знания в процессе профессиональной деятельности.

Экзамен проводится в письменной форме.

Условием подготовки к вступительному испытанию в магистратуру является предварительное ознакомление экзаменуемого с содержанием тем и вопросов, выносимых на экзамен, а также с требованиями, предъявляемыми к экзамену.

### Основное содержание программы Физико-химические процессы в техносфере

#### *Физико-химические процессы в атмосфере*

Строение и химический состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата. Фотохимический смог (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы.

#### *Физико-химические процессы в гидросфере*

Способы классификации природных вод. Химический состав природных вод. Главные ионы в природных водах (хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, ионы натрия, калия, кальция, магния) и их происхождение. Факторы, определяющие химический состав природных вод. Физико-географические факторы (рельеф, климат, состав атмосферных осадков, испарение, выветривание, почва). Геологические процессы (горная порода, тектоника). Окислительно-восстановительные процессы.

#### *Физико-химические процессы в литосфере*

Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав почв. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями.

Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.

#### *Биогеохимические циклы и мониторинг окружающей среды*

Элементы биогенные и второстепенные. Круговорот азота, фосфора, углерода. Пространственные изменения окружающей среды: локальные, региональные, антропогенные.

Процессы переноса веществ в биосфере. Перенос загрязнений между водой и воздухом. Перенос загрязнений между почвой и воздухом. Поступление и накопление химических загрязнителей в живых организмах. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биоумножение, биологическое обогащение. Географический и биотический перенос загрязнителей. Устойчивость и способность к разложению химических загрязнителей.

## **Промышленная экология**

Формирование техногенной среды. Понятие о природно-технической геосистеме. Ресурсный цикл (техногенный круговорот веществ). Пути экологизации техносферы.

Технологические системы (ТС), их иерархия и взаимодействие с окружающей средой.

Человечество как экологический фактор и объект воздействия токсичных веществ, шума, вибрации, радиации, электромагнитных полей.

Нормирование качества окружающей среды.

Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы (аэродисперсные системы, газы, пары). Свойства пылей. Технологии и технические средства защиты атмосферного воздуха от пыли. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылесадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы). Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов. Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода, азота, серы (сорбционные методы, реагентные методы).

Контроль качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов промышленных предприятий. ПДВ. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитная зона предприятия. Формирование фитофильтра в санитарно-защитной зоне.

Способы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Образование сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы. Устройства (оборудование) для механической очистки сточных вод. Удаление крупных примесей, взвешенных частиц, грубодисперсных примесей. Выделение всплывающих примесей. Коагуляционная очистка. Сорбционная очистка: теоретические основы метода, способы проведения процесса (статические условия, очистка в псевдооживленном слое). Флотация: теоретические основы метода, способы флотационной обработки сточных вод (флотация с выделением пузырьков воздуха из раствора, с механическим диспергированием воздуха, с подачей воздуха через пористые материалы, электрофлотация, биологическая и химическая флотация). Экстракционная очистка сточных вод: теоретические основы, способы проведения процесса (противоточная многоступенчатая экстракция). Ионный обмен (ионообменная сорбция): теоретические основы метода, процессы ионнообменной очистки. Регенерация ионитов.

Малоотходные и ресурсосберегающие технологии. Методы переработки и утилизации промышленных отходов (отходы нефтепродуктов, пластмасс, золошлаковые отходы, отходы резины, полихлорированные бифенилы).

## Управление техносферной безопасностью

Общие положения о техносфере, техносферных опасностях. Теоретические основы управления техносферной безопасностью. Экологическая политика РФ и способы ее реализации. Экономические издержки и платность природопользования. Экономический ущерб. Природные ресурсы как ресурсы техносферы. Классификация природных ресурсов. Природоемкость. Ресурсообеспеченность. Природоемкость производства. Государственный учет в сфере охраны окружающей среды и природопользования. Формы государственного статистического наблюдения и отчетности. Кадастры природных ресурсов.

Понятия, формы и система экологического лицензирования. Типы экологических лицензий. Правовые основы лицензирования. Субъекты и объекты экологического лицензирования.

Экологическая сертификация. Понятие, правовые основы и цели экологической сертификации. Формы сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.

Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация чрезвычайных ситуаций. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации природного происхождения. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Нормативная база, механизмы государственного регулирования и управления чрезвычайными ситуациями (ЧС). Динамика и риски ЧС. Превентивные меры защиты от ЧС природного и техногенного характера.

### Список литературы

1. Гусакова Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 185 с.
2. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды. Опорные конспекты / Т.А. Ларичев. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 115 с.
3. Петров В.В., Мясоедова Т.Н., Копылова Н.Ф. Экологическое нормирование и экологический мониторинг водной и воздушной сред: Учеб. пособие. – Таганрог, Изд-во ЮФУ, 2012. – 84 с.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология курс лекций. – М.: МНЭПУ, 2007. – 240 с.
5. Семенова И.В. Промышленная экология. Учебное пособие. – М.: Академия, 2004. – 507 с.
6. Медведев В.Т. Инженерная экология: Учебник для студ. вузов. – М.: Гардераки, 2002. – 287с.: ил.
7. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты гидросферы. Учебное пособие. – Пенза, 2000 г. – 188 с.
8. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология: учебное пособие / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; пер. С.Э. Шмелев. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 527 с.
9. Околелова, А.А. Промышленное природопользование: лекции / А.А. Околелова; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: ВолгГТУ, 2014. – 83 с.
10. Пряхин В. Н. Безопасность жизнедеятельности в природообустройстве: курс лекций и комплект тестовых заданий для студ. вузов: учеб. пособие для студ. вузов. - 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2009. – 343 с.
11. Михайлов Л. А. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них: учебник для вузов. – М.: Питер, 2009. – 234 с.