

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
НА МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

**1. Общие положения**

1. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» проводятся в письменной форме в рамках междисциплинарной программы, разработанной и одобренной методической комиссией инженерно-экологического факультета.

2. Вопросы в программе составлены на основе базовых специальных дисциплин учебных планов подготовки бакалавров направлений 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и специальностей 280202.65 «Инженерная защита окружающей среды» и 280201.65 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

**2. Содержание программы**

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Составные части биосферы, их взаимосвязь. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы. Эволюция биосферы. Ноосфера.
2. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде. Поддержание естественного равновесия в экосистемах, биологические методы борьбы, экологическая диагностика.
3. Экология человека и проблемы экоразвития. Глобальные и региональные экологические проблемы в период современного развития общества: рост народонаселения, истощающее использование природных ресурсов, рост масштабов загрязнения окружающей среды.
4. Противоречие стратегии максимальной сохранности экосистем и принципа получения максимума продукции. Экологический резерв биосферы.
5. Деградация биоценозов и разрушение биосферы. Ограниченность ресурсов биосферы. Основные направления и пути защиты биосферы.
6. Основные принципы и аспекты охраны окружающей природной среды. Законы взаимоотношений в системе «человек-природа».
7. Биосфера и происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения Земли. Современная модель строения Земли Г.Джеффриса–Б.Гутенберга. Гипотеза А.Опарина–Дж.Холдейна о происхождении жизни на Земле. Устройство биосферы: живое вещество-почвы-гидросфера-тропосфера.
8. Антропогенные воздействия на окружающую природную среду. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Степень их воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ.
9. Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования на современном этапе. Загрязнение и истощение природной среды, основные причины. Техногенные аварии и природные катастрофы. Экологический кризис и его структура. Основные причины экологического кризиса и пути выхода из него. Экологическая обстановка в России.
10. Основные задачи охраны окружающей природной среды. Современные экологические концепции. Основные концептуальные положения экологической доктрины.
11. Новые подходы к проблеме устойчивого развития общества и охране окружающей среды. Концепция развития малоотходного и безотходного производств. Современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, новые технологии и новые материалы. Обеспечение экологической безопасности страны.
12. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.
13. Источники загрязнения литосферы. Показатели качества почвы. Разновидность загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв современным сельскохозяйственным производством. Проблема использования удобрений. Загрязнение почв пестицидами, экологическое значение.

14. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Ресурсный цикл. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов.
15. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.
16. Радиоактивное загрязнение биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации. Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности. Судьба радиоактивных отходов в биосфере.
17. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. Экотехнологии добывающих подотраслей, энергетики, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности и коммунального хозяйства.
18. Токсикометрия. Типы токсических доз и концентрации. Установление классов опасности по показателям токсикометрии. Зависимость доза-ответ.
19. Формы токсического процесса выявляемые на уровне целостного организма: интоксикация, транзиторные аллобиотические реакции, специальные токсические процессы. Механизмы цитотоксичности. Формирование токсического эффекта при комбинированном и сочетанном воздействии токсикантов.
20. Экологические аспекты токсикологии. Ксенобиотический профиль среды. Абиотическая и биотическая трансформация, биоаккумуляция, биомагнификация. механизмы экотоксичности.
21. Химико-токсикологическая характеристика веществ в органической и неорганической природы: металлических ядов, пестицидов и летучих веществ.
22. Методы и аппаратура для отбора проб воздуха, воды, почвы. Физико-химические методы анализа их классификация. Молекулярно-абсорбционный спектральный анализ. Индикаторные системы и оперативный анализ водных сред. Индикаторные трубки, хроматографы, фотометры.
23. Основы национальной политики в области охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Оценка качества окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы охраны природной среды.
24. Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде. Научные основы разработки и обоснования предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых уровней (ПДУ) загрязнений.
25. Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием. Основы государственной политики в данной области. Недостатки государственной экологической политики. Модификация системы управления в связи со сменой экономических стратегий. Планирование государственной политики в области управления природопользованием.
26. Законодательная и нормативная база управления охраны окружающей среды (УООС). Управление и экологический менеджмент. Система экологического менеджмента предприятия. Методы и средства по защите природных ресурсов. Техника и технологии, применяемые для защиты природных ресурсов. Экологически значимая хозяйственная деятельность. Принятие решений о возможности дальнейшего проведения хозяйственной деятельности с экологических позиций.
27. Экологическая документация, требования по составлению и оформлению, показатели экологичности. Основные виды экологической документации. Оценка эффективности мероприятий по УООС.
28. Экологическая стандартизация и нормирование. Национальные и международные стандарты. Международные стандарты серии ИСО 9000 и ИСО 14000. Основные требования стандартов.
29. Административные методы управления рациональным природопользованием и качеством окружающей природной среды. Организационно-правовые основы административных методов. Лицензирование природопользования и природоохранной деятельности. Виды лицензий, их краткая характеристика.
30. Эколого-экономическая оптимизация природопользования: организационные, технологические и технические подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду. Уровни проведения природоохранной деятельности.
31. Экологическая экспертиза, общие положения. Экспертная комиссия, эксперт ЭЭ, заключение ЭЭ. Методология экологической экспертизы. Порядок и регламент проведения ЭЭ. Общественная экологическая экспертиза. Экспертные оценки в экспертизе.

32. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Общие положения. Нормативно-правовая база и материалы ОВОС. Особенности проведения ОВОС в зависимости от вида хозяйственной деятельности.
33. Организация государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Организация постов наблюдения. Контроль качества ОС.
34. Государственный и производственный экологический контроль. Организация службы ООС на предприятии. Контроль за источниками загрязнения на предприятии. Общественный экологический контроль. Методы и средства экологического контроля.
35. Экологическая паспортизация производств. Порядок экологической паспортизации объектов, структура экологического паспорта.
36. Загрязнение гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах. Экологические последствия загрязнения природных вод. Виды водопользования.
37. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Методы расчета выпусков сточных и их степени очистки. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК.
38. Водное законодательство, органы надзора и их деятельность. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.
39. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Организация частично и полностью замкнутых водооборотных схем.
40. Характеристика примесей стоков по физическим, химическим и биологическим показателям. Классификация примесей и стоков по агрегатному состоянию и межфазному взаимодействию.
41. Очистка сточных вод от взвешенных веществ. Общая классификация методов очистки от взвешенных веществ. Основные закономерности методов процеживания, отстаивания, фильтрования и флотации. Классы реагентов и принцип работы оборудования.
42. Очистка сточных вод от коллоидно-растворенных веществ. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Теория и практика коагуляции. Типы коагулянтов. Флокуляция. Типы флокулянтов. Совместное использование коагулянтов и флокулянтов.
43. Очистка сточных вод от истинно-растворенных компонентов. Основы процессов экстракции, адсорбции, ионного обмена, электролиза, ультрафильтрации и обратного осмоса. Типы экстрагентов и адсорбентов, методы их регенерации. Классификация и строение ионитов. Технология применения методов.
44. Химические методы очистки сточных вод. Химическое окисление компонентов сточных вод. Деструктивные методы обезвреживания жидких отходов. Термодеструкция сточных вод. Оборудование и технология применения методов.
45. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные условия. Технология методов. Обезвреживание и утилизация осадков сточных вод.
46. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Условия выброса газовых выбросов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации. Расчет ПДВ.
47. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки.
48. Очистка аэрозолей под действием гравитационных, инерционных и центробежных сил. Теоретические основы процесса. Устройство и принцип действия пылеуловителей. Факторы, влияющие на процесс пылеочистки.
49. Электрическая очистка газов. Физические свойства процесса. Конструкции трубчатых и пластинчатых электрофильтров. Факторы, влияющие на работу электрофильтра. Оценка. Область применения.
50. Очистка воздуха и газов фильтрованием через пористые перегородки. Основы процесса фильтрации. Фильтровальные материалы и их основные свойства. Конструкции фильтров. Способ регенерации рукавов: обратная продувка, встряхивание, струйная и импульсная продувка.
51. Принцип работы и конструкции мокрых пылеуловителей-скрубберов. Устройство полых, насадочных и барботажных скрубберов. Гидродинамические режимы работы. Типы насадок и тарелок, требования предъявляемые к ним. Область применения метода.

52. Концепция развития малоотходного и безотходного производства. Основные пути утилизации, обезвреживания и переработки отходов производств. Проблемы, связанные с переработкой отходов.

### 3. Рекомендуемая литература

1. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов, [обучающихся по направлению "Защита окружающей среды"] / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 432 с.
2. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения: справочник / В. Г. Калыгин. - М. : КолосС, 2008. - 368 с.
3. Промышленная экология: учебное пособие для студентов вузов / И. В. Семенова. - М. : Академия, 2009. - 528 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р.Я. Дедеян ; под ред. В. Г. Калыгина. - М. : Химия : КолосС, 2006. - 520 с.
5. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / А. И. Родионов, Ю. П. Кузнецов, Г. С. Соловьев. - М.: Химия: КолосС, 2007. - 392 с.
6. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник [для студентов вузов] / М. В. Буторина [и др.] ; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2006. - 520 с.
7. Промышленная экология. Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта: учеб. пособие для студентов вузов / Н. Е. Николайкина, Н. И. Николайкин, А. М. Матягина. - М. : Академкнига, 2006. - 239 с.
8. Экология: учебное пособие для бакалавров: учебн. пособие для студентов вузов/ под общ. ред. А.В. Тотая. М.: Юрайт, 2013. 411 с.
9. Полищук О.Н. Основы экологии и природопользования: учебн. пособие для студентов вузов по направлениям (специальностям) 280100 "Природообустройство и водопользование", "Природопользование". СПб.: Проспект Науки, 2011. 144 с.
10. Прохоров Б. Б. Экология человека: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Экология и природопользование" 6-е изд., перераб. и доп. М.: Академия, 2011. 368 с.
11. Маринченко А. В. Экология: учебн. пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям М.: Дашков и К°, 2009. 328 с.
12. Василенко Л.В., Никифоров А.Ф., Лобухина Т.В. Методы очистки промышленных сточных вод. Екатеринбург: УГЛТУ. 2007. 174 с.
13. Никифоров А.Ф., Липунов И.Н., Василенко Л.В. Природопользование и охрана окружающей среды. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. 223 с.
14. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования. М.: Академия, 2007. 208 с.
15. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е. Экологический менеджмент. М.: Академический Проект, 2005. 320 с.
16. Белов Г.В. Экологический менеджмент предприятия. М.: Логос, 2006. 240 с.
17. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Дытнерского Ю.И. М.: Альянс, 2010. 496 с.
18. Ведерникова М.И., Терентьев В.Б., Юрьев Л.Ю. Основные процессы и аппараты химической технологии в виде логически-структурных схем: учеб. пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений 240100 и 280200 специальностей 240406, 280202, 240502: в 2 книгах. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. Кн. 1. 2010. 336 с.
19. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов. М.: Химия; Колос, 2007, 392 с.
20. Техника и технология защиты воздушной сред / В.В. Юшин, В.М. Лапин, В.М. Попов [и др.]. М.: Высшая школа, 2005. 391 с.
21. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: в 3 томах. Калуга: Н.Бочкаревой, 2003. Т.1. 917 с.
22. Биогеофафия с основами экологии /А.Г. Воронов, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий, Е.Г. Мяло. - М.: Изд-во МГУ: Изд-во «Высшая школа», 2002. 392 с.
23. Розанов СИ. Общая экология. - СПб.: Изд-во «Лань», 2001. 288 с.

## **Пример**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_**

#### **Вступительные испытания на магистерскую программу подготовки**

#### ***20.04.01 «Техносферная безопасность»***

1. Деградация биоценозов и разрушение биосферы. Ограниченность ресурсов биосферы. Основные направления и пути защиты биосферы.
2. Химико-токсикологическая характеристика веществ в органической и неорганической природы: металлических ядов, пестицидов и летучих веществ.
3. Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде. Научные основы разработки и обоснования предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых уровней (ПДУ) загрязнений.
4. Очистка аэрозолей под действием гравитационных, инерционных и центробежных сил. Теоретические основы процесса. Устройство и принцип действия пылеуловителей. Факторы, влияющие на процесс пылеочистки.