

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
« 26 » сентября 2016 г. (протокол № 11)

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
« 29 » сентября 2016 г. № 531-04

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в магистратуру в 2017 году  
на направление подготовки

**20.04.01 Техносферная безопасность**

по программе магистратуры

**20.04.01.01 Промышленная экология**

**и рациональное использование природных ресурсов**

### **«Управление техносферной безопасностью»**

1. Устойчивое развитие и безопасность.
2. Оценка и управление риском.
3. Методология анализа риска в условиях нормального функционирования производства.
4. Классификация рисков.
5. Проблемы техногенной безопасности.
6. Классификация потенциально опасных объектов и технологий.
7. Природно-техногенные риски.
8. Последовательности событий, исходы аварий и их последствия.
9. Структура полного ущерба от аварий на технических объектах.
10. Общая структура анализа техногенного риска.
11. Методы анализа техногенного риска.
12. Показатели надежности, безопасности и риска.
13. Метод построения блок-схем.
14. Построение деревьев отказов.
15. Построение деревьев событий.
16. Метод статистического моделирования.
17. Риск поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
18. Риск токсических эффектов.
19. Риск для здоровья населения и загрязнение окружающей среды.
20. Математические модели оптимизации рисков.
21. Нормативное регулирование безопасности и риска.
22. Проблемы приемлемости и нормирования риска.
23. Государственное регулирование в природно-техногенной сфере.
24. Нормативно-правовые основы госрегулирования в области защиты населения и территорий в ЧС.
25. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.
26. Государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от ЧС.

27. Лицензирование промышленной деятельности.
28. Декларирование безопасности ОПО.
29. Финансовые и материальные резервные фонды.
30. Страхование ответственности за причинение вреда.

### **Основная литература**

1. Егоров А.Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефте-химических производств / А.Ф. Егоров, Т.В. Савицкая. – М.: Колос, 2010, – 526 с.
2. Повышение энергоэффективности природо-промышленных систем / Под ред. Н.С. Попова. – Тамбов, Издательство Першина Р.В., 2014 – С. 73-132.
3. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. М. Академия, 2014, 336 с.

### **Промышленная экология**

1. Понятие о промышленном производстве как о промышленной подсистеме ППС.
2. Причины появления отходов. Понятия «загрязнение», «отходы», «примеси», «шлам». Виды отходов.
3. Свойства загрязнений.
4. Классификация загрязнений и их сущность: по агрегатному состоянию, по природе (энергетические загрязнения), по природе (примеси), ландшафтные загрязнения, по способу воздействия на биосферу, по плотности выброса, по периоду воздействия на биосферу, по токсичности.
5. Стратегия утилизации и переработки отходов: основные этапы (анализ окружающей среды как системы, выявление неблагоприятных воздействий и степени их влияния на компоненты окружающей среды в зависимости от различных показателей, анализ потоков веществ, анализ потоков энергии, определение необходимой степени утилизации и переработки загрязнений, выбор методов утилизации и переработки загрязнений, расчет методов утилизации и переработки загрязнений, реализация процессов переработки и утилизации отходов, проведение текущего контроля за состоянием процесса очистки).
6. Особенности организации служб экологической безопасности на предприятиях. Деятельность инженера-эколога на предприятии. Деятельность инженера по промышленной безопасности на предприятии. Деятельность инженера по охране труда на предприятии.
7. Экологическое нормирование.
8. Экологическая инвентаризация промышленного предприятия.
9. Экологическая паспортизация промышленного предприятия.
10. Общая характеристика промышленных загрязнений гидросферы.
11. Сточные воды: понятие, классификация.
12. Механические методы очистки сточных вод: отстаивание, флотация, фильтрование, осветление во взвешенном слое осадка, центробежные методы.

13. Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флокуляция, реагентные методы, ионный обмен, радиационное окисление, озонирование, хлорирование.

14. Тепловые методы очистки сточных вод: нагревание, охлаждение, замораживание, жидкофазное окисление, паровфазное окисление, сжигание.

15. Электрические методы очистки сточных вод: электрофлотация, электрокоагуляция, электролиз, электродиализ.

16. Массообменные методы очистки сточных вод: дистилляция, обратный осмос, экстракция, ректификация, адсорбция.

17. Биохимические методы очистки сточных вод.

18. Описание основных методов очистки сточных вод от растворенных газов.

19. Описание основных методов обеззараживания сточных вод.

20. Описание методов устранения и уничтожения сточных вод.

21. Методы очистки воды в водоемах (использование водорослей, земснарядов и т.д.).

22. Системы оборотного водоснабжения (СОВ): понятие, виды СОВ, показатели эффективности функционирования СОВ.

23. Общая характеристика промышленных загрязнений атмосферы. Загрязнения атмосферы от промышленных производств и других отраслей: теплоэнергетика, черная металлургия, цветная металлургия, транспорт, химическое, нефтехимическое, нефте- и газоперерабатывающие производства, производство строительных материалов, целлюлозно-бумажное и деревообрабатывающее производства, сельское хозяйство.

24. Санитарно-защитные зоны.

25. Методы и основное оборудование механической очистки газовых выбросов.

26. Методы и основное оборудование массообменной очистки газовых выбросов.

27. Методы и основное оборудование каталитической очистки газовых выбросов.

28. Методы и основное оборудование термической очистки газовых выбросов.

29. Методы и основное оборудование конденсационной очистки газовых выбросов.

30. Методы и основное оборудование дезодорации газовых выбросов.

31. Промышленные загрязнения почвы. Химический состав промышленных загрязнений почвы.

32. Методы и оборудование экологической мелиорации и рекультивации нарушенных земель.

33. Отходы производства. Отходы потребления. Классификация отходов промышленности. Химический состав твердых и жидких отходов.

34. Физические и механические свойства твердых и жидких отходов.

35. Методы и оборудование захоронения промышленных отходов.

36. Методы и оборудование складирования промышленных отходов.

37. Методы и оборудование сортировки промышленных отходов.

38. Методы и оборудование уничтожения промышленных отходов.

### **Основная литература**

1. Голицын, А.Н. Основы промышленной экологии [Текст] : учебник для нач. проф. образования / А.Н. Голицын. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 240 с. – (Начальное проф. образование). – ISBN 5-7695-3430-3.

2. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология [Текст] : учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; пер. с англ. Э.В. Гирусова. – М. : ЮНИТИ, 2004. – 527 с. – (Зарубежный учебник). – ISBN 5-238-00620-9.

3. Зарапина, И.В. Курс лекций по предмету «Промышленная экология» [Текст] : учеб.пособие для студ. спец. 260601 / И.В. Зарапина. – Тамбов : Изд-во Першина Р.В., 2009. – 100 с. – ISBN 978-5-91253-214-6.

4. Калыгин, В.Г. Промышленная экология [Текст] : учеб.пособие для вузов / В.Г. Калыгин. – М. : Академия, 2004. – 432 с. – ISBN 5-7695-1449-3.

### **Процессы и аппараты защиты окружающей среды**

1. Общий порядок расчета процессов и аппаратов.
2. Статика, материальные и тепловые балансы.
3. Дисперсный состав и характеристики пылей (плотность, смачиваемость, слипаемость, абразивность, электрическое сопротивление).
4. Расчет отстойников и осадительных камер. Размеры. Производительность. Пути повышения производительности.
5. Конструкции отстойников Обеспечение равномерности потоков. Предельные скорости течения.
6. Циклоны. Фактор разделения. Разновидности циклонов. Гидроциклоны.
7. Электрофильтры. Достоинства, недостатки, применение. Нарушения режима.
8. Фильтрование. Фильтрующие перегородки. Рабочий цикл периодических и непрерывных процессов фильтрования.
9. Конструкции фильтров.
10. Мокрая пылеочистка. Газопромыватели: полые, насадочные, барботажные, механические. Степень очистки. Достоинства и недостатки.
11. Очистка газовых выбросов от туманов и брызг. Мокрые электрофильтры.
12. Фильтры-туманоуловители.
13. Сеточные брызгоуловители. Принцип действия.
14. Фильтрующие элементы. Достоинства и недостатки.
15. Абсорбционные и адсорбционные методы.
16. Расчет диффузионных процессов и аппаратов на базе основного уравнения массопередачи. Схема, диаграммы и пример.
17. Расчет диффузионных аппаратов на базе числа единиц переноса.
18. Расчет диффузионных аппаратов на базе числа теоретических тарелок, "КПД" ступени и его расчет. Схема, диаграммы и пример.
19. Расчет диффузионных процессов с твердой фазой. Примеры.
20. Абсорбция. Хемосорбция. Десорбция. Сущность и применение. Примеры применения.
21. Диффузионное равновесие при абсорбции. Закон Генри. Влияние давления и температуры. Тепловой эффект.
22. Растворители для абсорбции. Требования к растворителям. Примеры.
23. Технологические схемы абсорбции. Противоток. Прямоток. Рециркуляция. Схемы и фазовые диаграммы.
24. Абсорбционные установки.
25. Пленочные массообменные аппараты. Режимы работы. Расчет.

26. Насадочные колонны. Насадки (регулярные, нерегулярные, плавающие), требования.
27. Разбрызгивающие устройства (струйчатые, капельные), требования. Режимы работы насадочных колонн. Расчет.
28. Тарельчатые колонны. Конструкции тарелок (колпачковые, ситчатые, перекрестно-точные, клапанные). Режимы работы тарельчатых колонн. Расчет.
29. Распылительные диффузионные аппараты. Механические абсорберы. Режимы работы. Расчет.
30. Адсорбционные процессы. Разновидности. Сущность и применение. Промышленные адсорбенты. Примеры.
31. Периодическая адсорбция. Рабочий цикл. Десорбция активных углей, силикагелей и цеолитов.
32. Методы расчета адсорберов. Уравнение Шилова.
33. Адсорбционные установки непрерывного действия. Примеры конструкций.
34. Каталитические методы очистки. Каталитическое дожигание. Примеры. Конструкции реакторов и устройств.
35. Конденсационные методы очистки. Тепловой баланс. Конструкции и расчет конденсаторов.

### **Основная литература**

1. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. - М.: Высш. шк., 2008. - 397 с.
2. Вигдорович В.И. Теоретические основы, техника и технология обезвреживания, переработки и утилизации отходов: учебное пособие для вузов / В. И. Вигдорович, Н. В. Шель, И. В. Зарапина. - М.: КАРТЭК, 2008. - 216 с.
3. Коммисаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие/ Ю.А. Коммисаров, А.С. Гордеев, Д.П. Вент. – М.: Химия, 2011. – 1229 с.

### **Экономика природопользования и природоохранной деятельности**

1. Экономическая оценка лесных ресурсов
2. Стоимостная оценка земельных ресурсов
3. Средозащитные функции ресурсов
4. Экономическая оценка минеральных ресурсов
5. Экономическая оценка водных ресурсов
6. Экономическая оценка биоресурсов
7. Ассимиляционная емкость окружающей среды
8. Экономический ущерб от загрязнения атмосферы
9. Экономический ущерб от загрязнения водоемов
10. Экономический ущерб от загрязнения и нарушения почв и земель
11. Расчет предотвращенного экономического ущерба биоресурсам.
12. Платежи за загрязнение окружающей среды
13. Экологические издержки предприятий
14. Инвестиционная оценка экологического проекта
15. Экономическая оценка природоохранных мероприятий
16. Эколого-экономический анализ и диагностика предприятий

17. Оценка уровня экологической безопасности предприятия
18. Оценка региональной экологической безопасности
19. Эколого-экономические показатели

### **Основная литература**

1. Экология и экономика природопользования: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. Э.В. Гирусова. — 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 607 с. [эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/169578>
2. Экономика и организация природопользования: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Экономика» / Н.Н. Лукьянчиков. И.М. Потравный. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 687 с. [эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/169581>
3. Экологический менеджмент: учеб, пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации», «Государственное и муниципальное управление» / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 303 с. [эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/169577>
4. Экологический менеджмент: природопользование и экология промышленных городов: Монография / Под.ред. В. Г. Ларионова. - М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2014. - 144 с. [эл. ресурс]: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/172878>

### **Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг**

1. Мониторинг окружающей среды. Понятие, цели и задачи. Блок-схема. Классификация. Общие теоретические и методологические принципы систем мониторинга.
2. Структурная схема мониторинга окружающей среды. Развитие экологического мониторинга в России. Единая государственная система экологического мониторинга.
3. Автоматизированная информационная система мониторинга.
4. Контактные методы контроля окружающей среды.
5. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
6. Биологические методы контроля окружающей среды.
7. Экологический контроль.
8. Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха.
9. Стандарты качества атмосферного воздуха.
10. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.
11. Отбор проб воздуха. Выбор мест отбора проб воздуха.
12. Аппаратура и методики отбора проб воздуха (концентрирование проб при анализе аэрозолей, газо- и парообразных примесей: фильтры, сорбционные трубки, поглотительные сосуды, охлаждаемые ловушки, типы аспираторов).
13. Стандартные смеси вредных веществ с воздухом.
14. Современные методы контроля загрязнения воздушной среды.
15. Измерение концентраций вредных веществ индикаторными трубками.
16. Индивидуальная, активная и пассивная дозиметрия.
17. Состав гидросферы.
18. Нормирование качества воды в водоемах.

19. Организация контроля качества воды.
20. Отбор проб воды. Типы, виды проб и виды отбора проб.
21. Способы отбора. Устройства для отбора проб воды.
22. Подготовка проб к хранению. Транспортирование проб.
23. Методы контроля загрязнения водных объектов.
24. Оценка степени загрязнения почв.
25. Отбор проб и методы контроля загрязнения почв.

### **Основная литература**

1. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие /И.В. Якунина, Н.С. Попов.-Тамбов: изд-во ТГТУ, 2009.- 188с.
2. Лебедева М.И. Аналитическая химия: учебное пособие для нехим. спец. / М. И. Лебедева, И. В. Якунина; под общ.ред. М. И. Лебедевой. - Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 80 с.